Z 1/2

MJR WACŁAW STELMACHOWSKI.

LIKWIDACJA SKUTKÓW NAPADU LOTNICZEGO NA LINIE KOLEJOWE I URUCHAMIANIE LINIJ KOLEJOWYCH.

Stały rozwój jakościowy i ilościowy lotnictwa sprawia, iż z działaniem tej najbardziej nowoczesnej i potężnej broni trzeba bardzo się liczyć i trzeba równolegle rozwijać siły i środki do jej zwalczania oraz siły techniczne do likwidowania skutków napadu lotniczego.

Duże możliwości lotnictwa w niszczycielskich działaniach na linie kolejowe stawiają przed saperem bardzo poważne zadanie, polegające na szybkim uruchomieniu zniszczonej linii.

Zagadnienie to jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi, a to z racji roli i znaczenia linij kolejowych w czasie wojny.

Obsługa linij kolejowych jest liczną i wystarcza ona do zapewnienia pracy linij kolejowych w normalnych warunkach. W warunkach intensywnego ruchu kolejowego obsługa linij kolejowych musi być zwiększona i pomimo to nie może być mowy, aby w wypadku konieczności usuwania zniszczeń była w stanie usunąć je bez pomocy z zewnątrz. Usunięcie zniszczeń zapewnić mogą odpowiednio

zorganizowane, wyszkolone i wyposażone wojskowe siły techniczne.

Niezależnie od usuwania zniszczeń wydaje mi się słusznym takie postawienie kwestii, żeby siły przeznaczone do odbudowy zniszczeń posiadały także warunki do obrony przeciwlotniczej czynnej najczulszych punktów położonych na linii pod tym względem im przydzielonej.

Jeśli pluton czy kompania otrzyma zadanie gotowości do usuwania zniszczeń wykonanych przez lotnictwo na pewnym określonym odcinku linii kolejowej, to w tym względzie rozwiązania dotyczące dyslokacji, użycia swoich środków opl. itp. mogą być różne.

W artykule swoim przedstawię na przykładzie konkretnym jeden ze sposobów rozwiązania, jaki moim zdaniem przy organizacji sił do likwidacji skutków napadu lotniczego na linie kolejowe może zastosować dowódca kompanii.

Przykład konkretny.

Położenie ogólne i zadanie.

Linia kolejowa dwutorowa — pierwszorzędna, położona w obszarze etapowym pracuje bardzo intensywnie.

Odcinek o długości 40 km tej linii zostaje przydzielony jednej kompanii saperów kolejowych, pod względem likwidacji skutków napadu lotniczego.

Schemat tego odcinka od stacji węzłowej X do stacji węzłowej Y podaje ryc. 1.

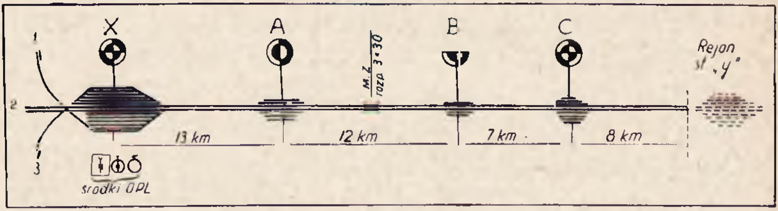
Kompania otrzymała w swoim zadaniu odcinek od stacji X włącznie do stacji Y wyłącznie.

Stacja X jest to duża stacja węzłowa, pracująca bardzo intensywnie, gdyż odbywa się tam zestawienie pociągów odchodzących w trzech różnych kierunkach.

Na odcinku od stacji węzłowej X do stacji węzłowej Y znajdują się trzy małe stacje przejściowe.

Na odcinku tym znajduje się w pobliżu stacji A most rozpiętości 90 m oraz na całej linii szereg innych mostów o małej rozpiętości.

Przyjmuję zupełnie dowolnie, że na każdej czterokilometrowej działce znajduje się torowy i 15 wykwalifikowanych robotników drogowych. Torowy na swojej działce po-



Ryc. 1.

siada niewielki zapas materiałów nawierzchniowych, a mianowicie: 2 szyny i około 40 podkładów. Na stacji węzłowej X znajdują się większe zapasy materiałów nawierzchniowych.

Ponadto na stacji węzłowej X zorganizowana jest silna obrona przeciwlotnicza, na niej też jest siedziba władz drogowych, którym podlega omawiany odcinek.

Kompania przybyła na stację węzłową X i dowódca tej kompanii otrzymał tam następujące zadanie: „być gotowym do likwidacji skutków napadu lotniczego na odcinku od stacji węzłowej X włącznie do stacji węzłowej Y wyłącznie".

Czynności dowódcy kompanii.

Z chwilą przybycia na stację węzłową X dowódca kompanii przystąpił niezwłocznie do zebrania wszystkich tych danych, które mu są niezbędne do powzięcia decyzji.

Z zebranych przez dowódcę kompanii danych wynika, że:
— na stacji węzłowej X jest zorganizowana obrona przeciwlotnicza czynna i dowódca tej obrony utrzymuje stałe połączenie z ogólną siecią posterunków obserwacyjno-meldunkowych;
— na odcinku od stacji węzłowej X do stacji węzłowej Y kursują pociągi według maksymalnego wykresu równoległego, przy czym wszystkie przebiegi są zajęte;
— na stacji węzłowej X zorganizowane są spośród licznych tam pracowników kolejowych działu drogowego, mechanicznego i ruchowego drużyny: odkażające, przeciwpożarowe i odbudowy;
— profil podłużny odcinka kolejowego od stacji X do stacji Y wykazuje, iż nie ma tam większych od 10$^{00}/_{0}$ spadków i wzniesień, profil poprzeczny wykazuje, iż większe nasypy znajdują się na odcinkach przyległych, bezpośrednio do mostu o rozpiętości 90 m;
— analiza warunków dróg kołowych, doprowadzających do różnych punktów odcinka od stacji X do stacji Y, wykazuje, że dogodne dojazdy są tylko do trzech stacji przejściowych;
— w pobliżu stacji B i C znajdują się osiedla, z których można uzyskać robotników w wieku ponad lat 58 i do 18.

Decyzja dowódcy kompanii.

Jeden pluton nastawiony na odbudowę mostu i wyposażony w kompanijne środki obrony czynnej przeciwlotniczej

postawić na stacji A z zadaniem zorganizowania obrony czynnej dużego mostu i gotowości do likwidacji skutków napadu lotniczego na odcinku od stacji A włącznie do stacji B wyłącznie.

Drugi pluton postawić na stacji C z zadaniem gotowości do likwidacji skutków napadu lotniczego na odcinku od stacji węzłowej Y włącznie do stacji B wyłącznie.

Kompania bez dwóch plutonów (a więc dowództwo kompanii i 1 pluton), pozostawić na stacji węzłowej X z zadaniem gotowości do likwidacji skutków napadu lotniczego na stacji X i na odcinku do stacji A wyłącznie.

Omówienie decyzji.

Decyzja dowódcy kompanii została powzięta na podstawie analizy warunków, w jakich kompania ma wykonać zadanie.

Dowódca kompanii przypuszcza, że najmniej prawdopodobne jest użycie całej kompanii na stacji węzłowej X, gdyż:

— na stacji tej jest liczny personel kolejowy, szczególnie w dziale mechanicznym (warsztaty), który jest zorganizowany do likwidacji zniszczeń lotniczych;
— stacja ta jest bronioną przy pomocy silnych środków opl., bombardowanie więc mogłoby się odbyć tylko z dużych wysokości, a wtedy celność nie będzie wielka.

Dowódca kompanii zdaje sobie sprawę z tego, że w konkretnych warunkach dojazd do przeszkody stworzonej na stacji pośredniej lub na odcinku międzystacyjnym sprawi największe trudności i zajmie dużo czasu, gdyż linia pracuje bardzo intensywnie i gdyby chciał wysłać pluton ze stacji X na odcinek od stacji C do stacji Y zajęłoby to zbyt du-

żo czasu, a nawet w pewnych wypadkach byłby dojazd po torze kolejowym niemożliwy.

Dowódca kompanii wybrał dla siebie i jednego plutonu m. p. na stacji X; ma on tam możność porozumiewania się z władzami kolejowymi, z dowódcą opl. i liczy, że w razie zniszczeń na stacji X przeprowadzi odbudowę, wykorzystując do tego zadania pracowników kolejowych i jeden pluton swojej kompanii.

Na stacji kolejowej X jest zorganizowana obrona czynna, nie widzi więc dowódca kompanii zadań na tej stacji dla swoich środków opl. czynnej i dlatego środki te przydziela plutonowi zadyrygowanemu na stację A, z tym by przy ich pomocy zorganizowano obronę czynną mostu o rozpiętości wynoszącej 90 m. W tym względzie dowódca kompanii, zdając sobie sprawę, że zniszczenie mostu spowodowałoby unieruchomienie linii na dłuższy przeciąg czasu, dąży do przeciwdziałania temu, używając tam właśnie swoje środki opl.

Dowódca kompanii zdaje sobie sprawę, że lotnictwo osiąga największą celność w bombardowaniu z lotu przyziemnego i że lot taki *może się odbywać w warunkach, kiedy nie ma opl. czynnej i dlatego nie tylko przy użyciu c. k. m., ale przy użyciu kb. bronić będzie czułych punktów na linii powierzonej jego pieczy.*

Dowódca kompanii z siedzibą na stacji X bierze na siebie obowiązek uzupełnienia braków w materiałach potrzebnych do odbudowy wszystkim jego plutonom.

Zadanie to dowódca kompanii rozwiąże zależnie od agresywności w działaniach lotnictwa nieprzyjaciela i dążyć będzie zawsze do osiągnięcia takich warunków, by plutony rozporządzały pewnym zapasem materiałów nawierzchnio-

wych, gdyż zdaje on sobie sprawę z tego, że wysyłanie materiałów wtedy, kiedy tor już jest zniszczony, opóźni odbudowę.

Przedstawiając pokrótce sposób, w jaki dowódca kompanii rozwiązał postawione mu w konkretnym wypadku zadanie sądzę, że może być szereg innych rozwiązań, w każdym razie będą one zawsze miały na celu tylko to jedno, by jak najszybciej uruchomić linię kolejową.

W omówionym konkretnym wypadku dowódca kompanii był w warunkach o tyle dogodnych, że dysponował całą kompanią na stosunkowo niewielkim odcinku, gdyż wynoszącym — 40 km. Długość jednak odcinka nie jest najważniejszą, bowiem warunki odbudowy zależą od sił jakie przeciwnik do niszczenia użyje, a im więcej będzie tych sił, tym musi być krótszy odcinek na jakim kompania będzie w stanie wywiązać się z postawionego jej zadania.

Czas odbudowy i jego wpływ na ruch pociągów.

Pragnę tu jeszcze podkreślić wpływ czynnika czasu, jaki się traci na odbudowę — na ruch pociągów. Błędnym jest stawianie kwestii w ten sposób, że jeśli naprawa pewnego odcinka toru trwała 2 godziny, to o te 2 godziny opóźnione są pociągi zatrzymane przed przeszkodą. Tak nie jest, gdyż nieprzewidziane zatrzymanie pociągów przed pewnym punktem na 2 godziny opóźni wszystkie pociągi nie na 2 godziny, a na znacznie więcej i takie zatrzymanie wprowadzi zamęt, który trwać będzie jeszcze nawet po 24 godzinach. Dokładnie możnaby obliczyć opóźnienia i sytuację na stacjach i odcinkach międzystacyjnych, z powodu tych opóźnień, posługując się wykresem jazdy pociągów.

Inaczej ta sprawa przedstawiać się będzie na liniach jednotorowych, a inaczej na dwutorowych oraz inaczej wtedy,

kiedy stan rozbudowy sieci kolejowej pozwoli na wymijanie (okrężnie) odcinków nieczynnych.

Jeżeli chodzi o linie jednotorowe, to w tych wypadkach, kiedy powstanie przeszkoda wstrzymująca ruch pociągów, musi nastąpić natychmiastowe uregulowanie ruchu w tej nowej sytuacji, gdyż w przeciwnym razie powstać mogą wielkie komplikacje w postaci zakorkowania stacji, braku wody w parowozach itp.

Nie chcąc szerzej motywować konieczności istnienia szeroko rozbudowanych środków i sił do natychmiastowej naprawy zniszczeń toru kolejowego czy mostów, podkreślam tylko swój punkt widzenia na tę sprawę, że jest to zagadnienie bardzo poważne i jakiekolwiek niedociągnięcia w tym względzie spowodują nie wywiązywanie się linij kolejowych ze stawianych im zadań.

Odbudowa toru, a uruchomienie linii kolejowej.

Przy odbudowie zniszczonej linii kolejowej nie wystarczy usunięcie zniszczeń, czy uszkodzeń toru kolejowego i obiektów takich jak mosty, przepusty lub wiadukty, gdyż dla uruchomienia linii kolejowej okaże się niezbędne działanie szeregu urządzeń.

Urządzenia, istnienie których umożliwia ruch pociągów i zapewnia bezpieczeństwo przy ich kierowaniu, podzielić można na dwie kategorie, a mianowicie: na kategorię urządzeń niezbędnych, bez których ruch pociągów jest niemożliwy, lub bardzo utrudniony i na kategorię urządzeń dodatkowych, zapewniających większe bezpieczeństwo i większą sprawność w pracy danej linii kolejowej.

Całokształt więc prac związanych z uruchomieniem zniszczonej linii kolejowej obejmie dwa zasadnicze działy,

a mianowicie dział odbudowy torów stacyjnych, torów na odcinkach międzystacyjnych i obiektów takich, jak mosty, wiadukty i przepusty oraz dział odbudowy urządzeń potrzebnych do zestawienia pociągów, kierowania ruchem pociągów i zaopatrywania parowozów w węgiel i wodę.

Dla uruchomienia zniszczonej linii kolejowej konieczne jest zorganizowanie równoległej pracy w odbudowie obydwóch powyżej przedstawionych działów.

Jest rzeczą jasną, że dział odbudowy torów, a szczególnie mostów, będzie wymagał znacznie większego nakładu pracy i większej ilości materiałów w porównaniu z działem odbudowy urządzeń dodatkowych.

Jednak dział odbudowy urządzeń dodatkowych nie może być lekceważony, w ogólnym planie prac związanych z uruchomieniem linij kolejowych, gdyż doprowadzić by to mogło do stanu takiego, w którym po odbudowanych z wielkim nakładem pracy torach nie możnaby uruchomić pociągów.

Kładę więc tu nacisk na konieczność organizacji pracy w dziale odbudowy torów i mostów z jednoczesną odbudową urządzeń potrzebnych do uruchomienia linii kolejowej.

W dalszym ciągu artykułu omówię odbudowę urządzeń stacyjnych i urządzeń na odcinkach międzystacyjnych.

Urządzenia stacyjne.

Do urządzeń na stacjach, których działanie przy uruchomieniu pracy stacji jest konieczne, zaliczyć należy:

- — rozjazdy,
- — łączność telefoniczną i telegraficzną,
- — sygnały,
- — urządzenia do zaopatrywania parowozów w wodę i węgiel,

— obrotnice, } na większych stacjach.
— warsztaty itp. }

Do urządzeń, bez których obejść się można, zaliczyć należy:

— rampy,
— urządzenia blokowe lub zabezpieczające itd.

Rozjazdy.

Przy niszczeniach środkami naziemnymi w rozjazdach niszczone są krzyżownice i iglice.

Odbudowa zniszczonego rozjazdu nie przedstawi trudności jeśli rozporządzać będziemy krzyżownicami i iglicami tego samego typu co zniszczone.

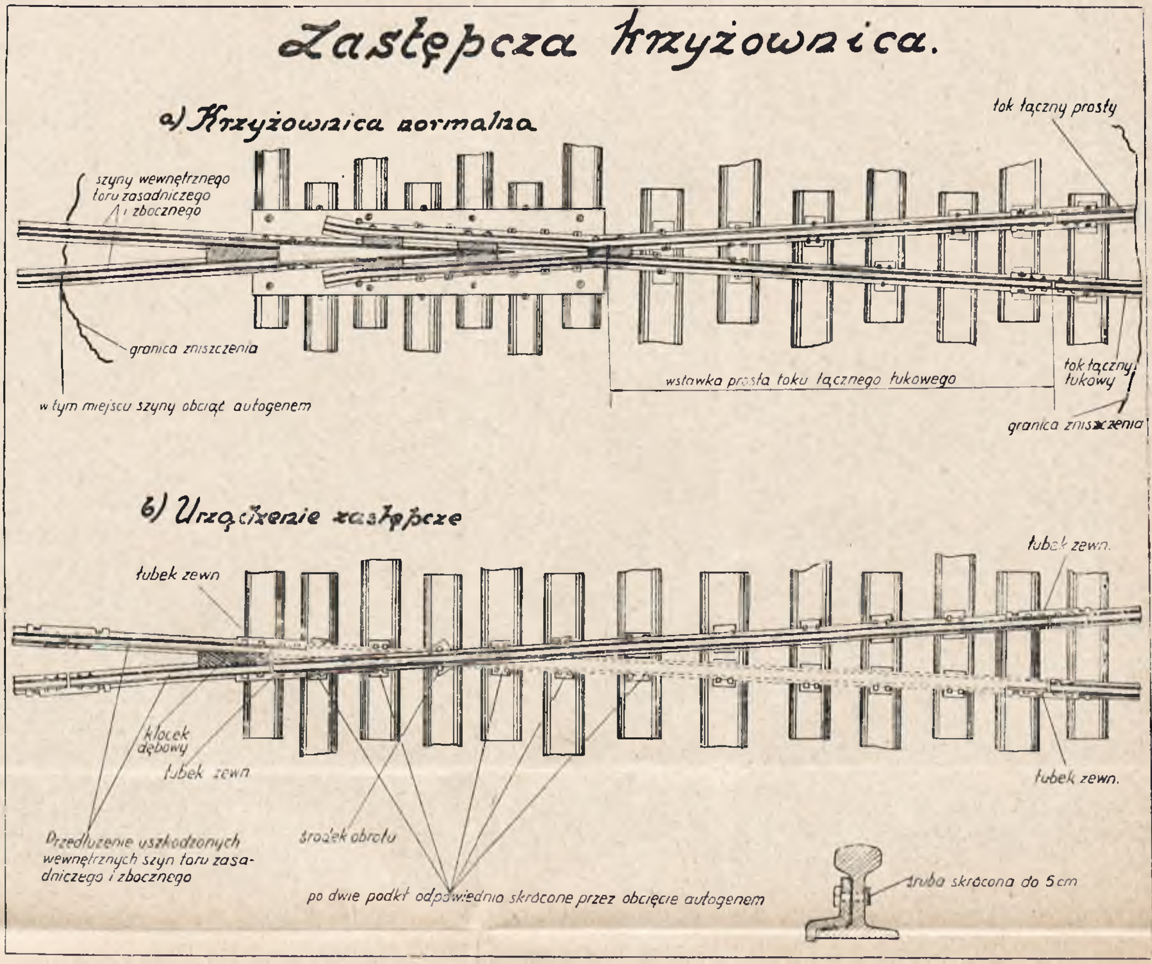
W wypadku jednak braku tych części, uruchomienie rozjazdu nastręczy większe trudności.

W rozjeździe zwykłym krzyżownice i iglice zastąpić można wstawkami z szyny zwykłej. Sposób ten, jeśli chodzi o krzyżownice, przedstawiony jest na ryc. 2, a jeśli chodzi o iglice na ryc. 3.

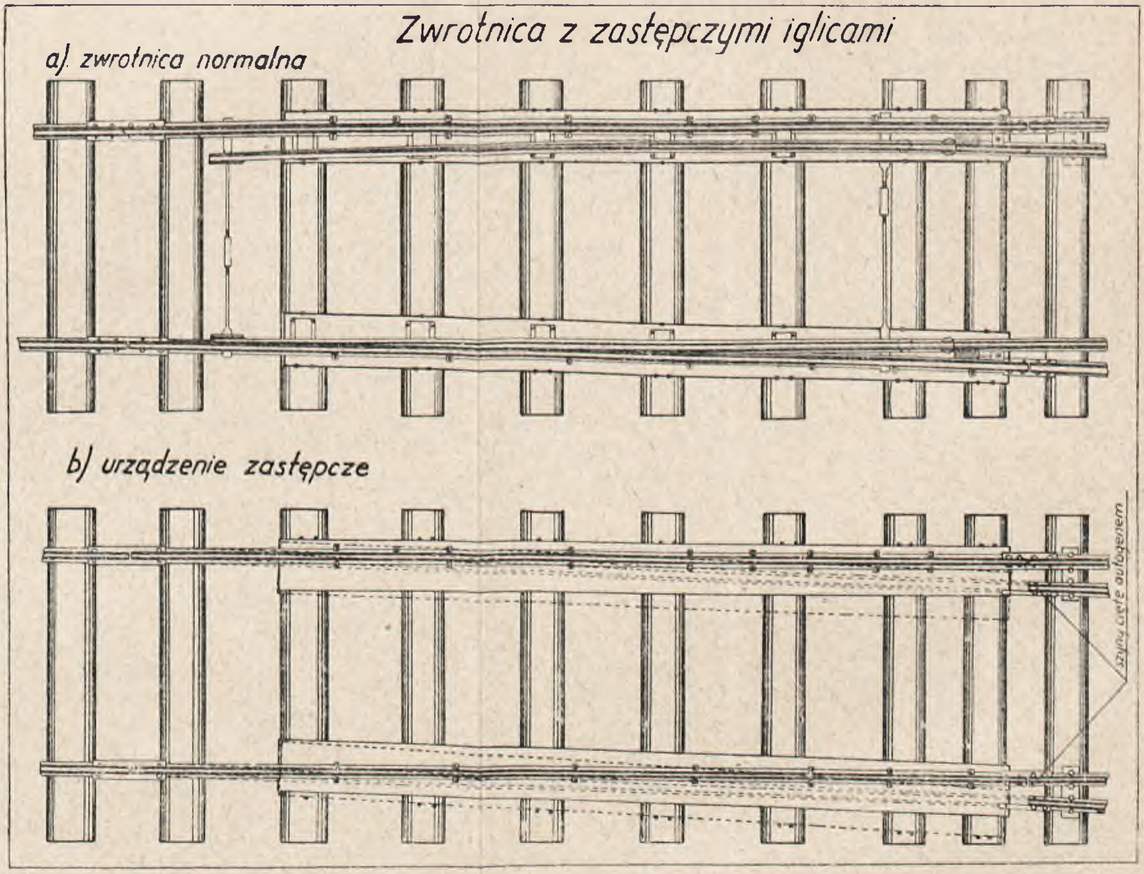
Jazda po rozjeździe w ten sposób odbudowanym musi się odbywać z zachowaniem dużych ostrożności, polegających przede wszystkim na znacznym ograniczeniu szybkości poruszania się pociągu, która nie może przekraczać 6 km na godzinę.

W wypadku braku właściwych części składowych do rozjazdów i braku zapasowych kompletnych rozjazdów wypadnie nieraz zrezygnować z odbudowy wszystkich rozjazdów na danej stacji kolejowej, wówczas zrezygnuje się z połączenia dwóch torów, a dla korzystania z jednego tylko toru trzeba będzie zastąpić części zniszczone rozjazdu wstawkami ze zwykłych szyn.

W ten sposób traktując sprawę w pierwszym okresie


Zastępcza krzyżownica.
a) Krzyżownica normalna
tok łączny prosty
szyny wewnętrznego toru zasadniczego i zbocznego
granica zniszczenia
w tym miejscu szyny obciąć autogenem
wstawka prosta toku łącznego łukowego
tok łączny łukowy
granica zniszczenia
b) Urządzenie zastępcze
łubek zewn.
łubek zewn.
klocek dębowy
łubek zewn.
łubek zewn.
Przedłużenie uszkodzonych wewnętrznych szyn toru zasadniczego i zbocznego
środek obrotu
po dwie podkł. odpowiednio skrócone przez obcięcie autogenem
śruba skrócona do 5 cm

Ryc. 2.


Zwrotnica z zastępczymi iglicami
a) zwrotnica normalna
b) urządzenie zastępcze
szyny cięte autogenem

Ryc. 3.

odbudowy uruchomione byłyby tylko niektóre rozjazdy (torów, na które są przyjmowane i z których są wyprawiane pociągi), inne zaś byłyby nieczynne. Można przewidywać, że takie rozwiązanie byłoby odpowiednie dla stacji przejściowych, to jest dla takich stacji, na których nie odbywa się zestawianie pociągów i w ogóle przetaczanie, a tylko przepuszczanie pociągów.

W rozjazdach angielskich również jest możliwe zastąpienie krzyżownic wstawkami z szyn zwykłych, jednak ten sposób uruchomienia rozjazdu daje mniejszy, w stosunku do rozjazdu zwykłego, procent bezpiecznego przejazdu pociągu.

W rozjazdach angielskich jest zawsze możliwe zastąpienie krzyżownic i iglic wstawkami ze zwykłych szyn, wtedy jednak zrezygnować trzeba z jednego z torów, gdyż nie uzyska się przecięcia dwóch torów, jazda więc po obydwóch torach będzie niemożliwą.

Zasady odbudowy rozjazdów zniszczonych przez bombardowanie lotnicze nie odbiegną od zasad, jakie się stosuje przy odbudowie niszczeń wykonanych środkami naziemnymi. W tym wypadku jednak zasadnicza różnica tkwi w tym, że przy niszczeniach środkami naziemnymi spotkamy się najczęściej ze zniszczeniem wszystkich rozjazdów na danej stacji, natomiast przewidywać można, że w niszczeniach lotniczych takie zjawisko będzie bardzo rzadkie.

Jeśli chodzi ogólnie o kwestię odbudowy rozjazdów, to trzeba ją potraktować zależnie od pracy, jaką na danej stacji kolejowej przewiduje się, z tym, że na stacjach, na których przewiduje się zestawienie pociągów i w ogóle większe przetaczanie wagonów, konieczne będzie uruchomienie potrzebnej do tego celu ilości torów, a więc i rozjazdów.

Można więc przewidywać, że w wypadkach braku potrzebnej ilości rozjazdów na stacji zestawiającej pociągi

okaże się konieczne zabranie części rozjazdów ze stacji, na której prace przetokowe nie przewidują się.

Łączność telefoniczna i telegraficzna.

Odbudowę linij telefonicznych i telegraficznych powinno się przeprowadzać równolegle z odbudową toru.

Mogą być jednak wypadki, szczególne przy bombardowaniu lotniczym, że tylko linie telefoniczne i telegraficzne będą zniszczone na pewnych odcinkach i wtedy szybka odbudowa tych linij będzie zależeć w głównej mierze od szybkiego dostarczenia na miejsce odbudowy sił i środków potrzebnych do odbudowy. Siły te, w postaci patrolu telefonicznego złożonego z 5 — 8 ludzi, mogą być dowiezione najszybciej drezyną motorową.

Jeśli wziąć pod uwagę, że w przyszłej wojnie lotnictwo wykonywać będzie niszczenia linij kolejowych na odcinkach międzystacyjnych, przy czym niszczeniu ulegną z reguły linie telefoniczne i telegraficzne wrażliwe na działanie podmuchu, to sądzić można, że normalna obsługa drogowa, przeznaczona do konserwacji toru, posiadać powinna w swoim składzie mały patrol telefoniczny oraz niezbędny sprzęt i materiały potrzebne do odbudowy tych linij.

Co zaś dotyczy oddziałów wojskowych, to wydaje mi się słusznym takie stawianie sprawy, że siły przeznaczone do odbudowy toru czy mostów posiadać powinny w swoim składzie patrole telefoniczne i potrzebne materiały i sprzęt, odbudowę więc linii telefonicznych i telegraficznych przeprowadzać powinien ten sam oddział, który odbudowuje mosty i tor.

Sygnały.

Do sygnałów stałych na stacjach, z uruchomieniem których liczyć się należy, zaliczyć trzeba przede wszystkim semafory wjazdowe.

Semafory wjazdowe mogą być zniszczone lub zabrane, względnie mogą być tylko przerwane przewody łączące drągi nastawcze z samym semaforem.

W pierwszej fazie odbudowy i uruchamiania linij kolejowej, jeśli chodzi o semafory wjazdowe, wystarczy ich ustawienie bez możliwości „otwierania“, przy czym w takim wypadku semafor wskazywać powinien stale, iż wjazd na stację jest wzbroniony, ramię więc semaforu powinno być stale pod kątem prostym, a na noc umieszczaną powinna być latarnia (nawet ręczna), odbijająca w kierunku przybywającego pociągu światło koloru czerwonego. W takich warunkach powiadomienie obsługi pociągu o dozwolonym wjeździe przybywającego pociągu na stację odbywać się musi przy użyciu sygnałów ręcznych.

O innych sygnałach stacyjnych nie wspominam, gdyż wydaje mi się, że szczególnie w pierwszej fazie odbudowy nie będą one uruchamiane i to nie będzie miało wpływu na pracę stacji. Ogólnie przyjęta jest konieczność działania sygnałów na zwrotnicach wjazdowych; jednak wydaje mi się, że bez tych sygnałów obejść się można, szczególnie jeśli pociągi wprowadzane będą na stację przez przewodników.

Jeśli chodzi o sygnały na odcinkach międzystacyjnych, to wziąć trzeba pod uwagę tylko semafory na zblokowanych odcinkach linij dwutorowych. Uruchomienie działania tych semaforów objąć musi możność nastawiania ich z właściwej dla nich odległości. Wchodzi więc tu w grę głównie połączenie przewodami drutowymi miejsc nastawczych z tymi semaforami. W tym względzie liczyć się trzeba z tym, że do czasu uruchomienia semaforów na odcinkach blokowych kierowanie ruchem pociągów odbywałoby się analogicznie jak na odcinkach niezblokowanych i nie mielibyśmy właściwej dla linii zblokowanej przepuszczalności linii.

Urządzenia do zaopatrywania parowozów w wodę.

Urządzenia do zaopatrywania parowozów w wodę składające się z wieży ciśnień, sieci rur wodociągowych i stacji pomp, jeśli będą kompletnie zniszczone, wypadnie budować nowe — prowizoryczne.

Jeden ze sposobów, jaki może być zastosowany, przedstawia ryc. 4.

Budowę stacji wodnej w tym wypadku rozwiązano w ten sposób, że na prowizorycznej wieży umieszczono rezerwuar, który napełnia się wodą przy pomocy motopompy.

Jako źródło wody, zależnie od warunków, wybiera się rzekę lub strumyk. W tym drugim wypadku zajdzie konieczność budowy tamy ziemnej, którąby umożliwiła uzyskanie potrzebnej ilości wody.

Jeśli omawiane, prowizoryczne urządzenia do zaopatrywania parowozów w wodę buduje się na odcinku międzystacyjnym, liczyć się trzeba z profilem linii, gdyż na spadkach byłyby trudności w zatrzymaniu pociągu.

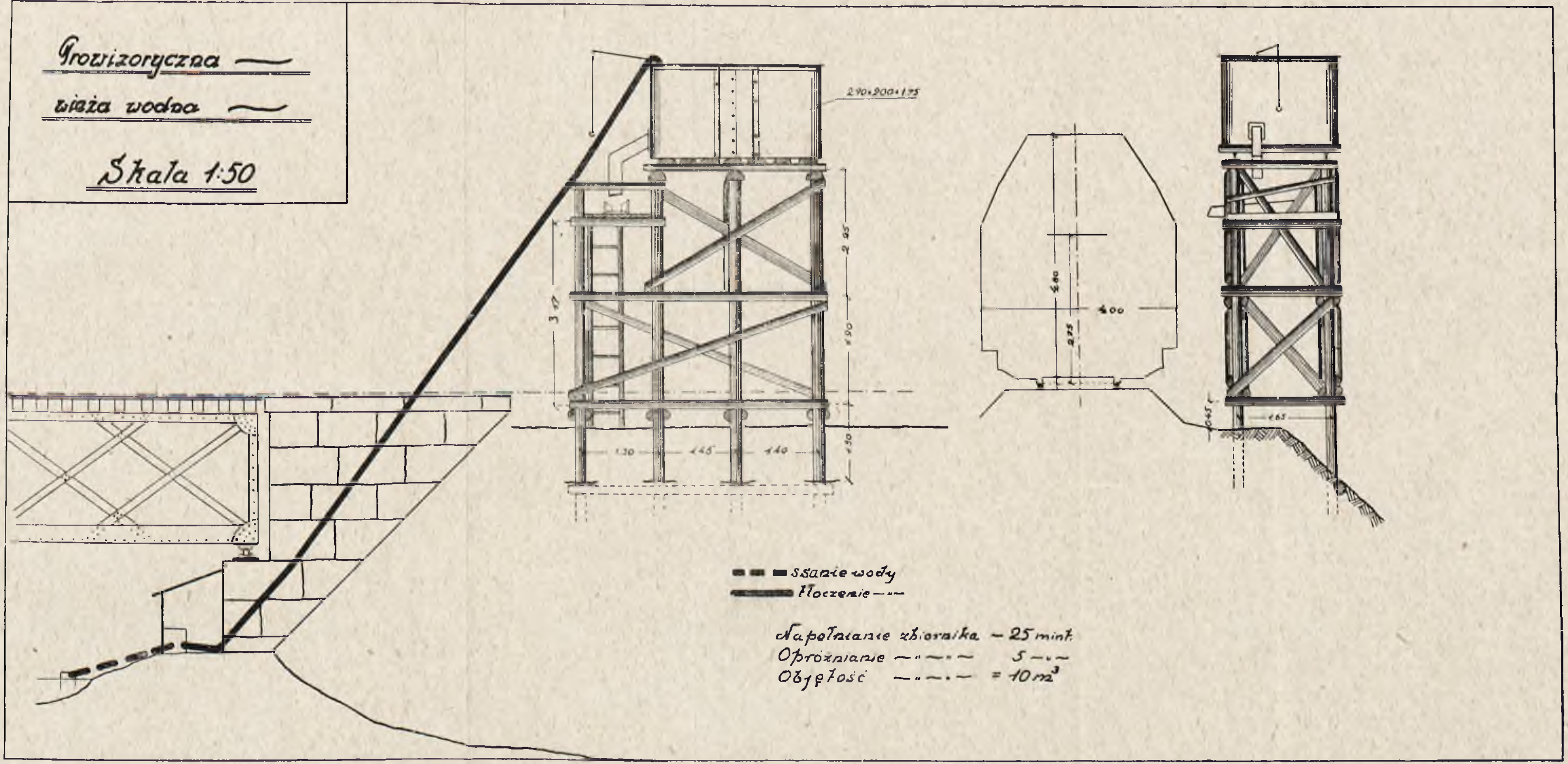
Na zakończenie swoich wywodów chcę poruszyć jeszcze sprawę planowania, na szczeblu dowódcy kompanii, prac związanych z uruchomieniem linij kolejowych.

W tym względzie trzeba wziąć pod uwagę dwa zasadnicze czynniki, którymi będą:

— orientowanie się w położeniu ogólnym i zamiarach na najbliższy okres czasu, oraz
— umiejętne przeprowadzanie rozpoznania.

Jeśli chodzi o orientowanie się w położeniu ogólnym, to we wszystkich formach walki obowiązuje ono dowódców, jeśli chodzi o pracę na torze kolejowym — do dowódcy plutonu włącznie.

Dobre orientowanie się w położeniu ogólnym jest konie-



Prowizoryczna
wieża wodna
Skala 1:50
290·200·175
2.95
3.17
4.90
2.80
4.00
2.75
1.30
1.45
1.40
1.50
0.45
1.65
ssanie wody
tłoczenie
Napełnianie zbiornika – 25 mint.
Opróżnianie – 5
Objętość – = 10 m³

Ryc. 4.

czne dla zakreślenia planu działania i stworzenia najlepszych warunków do jego wykonania.

Wyobraźmy sobie, że dowódca kompanii, znajdującej się na czołowym odcinku linii kolejowej, ma za zadanie uruchomić linię kolejową w ślad za nacierającymi własnymi wojskami. W takiej sytuacji zbierać on będzie dane, jakie mu będą mogły być pomocne przy przygotowaniu się do tego zadania.

Dane te stanowić będzie:

— zapoznanie się z dostępnych (zawczasu przygotowanych i zebranych) źródeł z linią, którą będzie odbudowywał, a więc: profilem podłużnym i poprzecznym linii, typem szyn, stopniem rozbudowy stacji i urządzeń stacyjnych, odległości między stacjami, budowlami sztucznymi itp.;

— analiza warunków materiałowych (drzewo) w obszarach, przez które linia przebiega;

— analiza warunków dostarczenia materiałów z zapasów linii, na której pracuje;

— warunki uzyskania pomocniczych sił roboczych;

— warunki dojazdu do większych obiektów środkami kołowymi (samochodami) itp.

Na podstawie zebranych danych, które tu tylko pokrótce przedstawiłem, dowódca kompanii będzie czynił przygotowania do czekających go zadań. Do przygotowań tych w pierwszym rzędzie należeć będzie grupowanie materiałów potrzebnych do odbudowy torów i mostów.

W tym wypadku przybliżony termin natarcia musi mu być wiadomy, gdyż nie można dopuścić do tego, aby dowódca kompanii zaskoczony został tym, co się dzieje na froncie przyległym bezpośrednio do linii, na której pracuje, szczególnie jeśli to co ma się dziać objęte jest z góry przewidzianym planem.

To samo można powiedzieć, jeśli chodzi o obronę. Dowódca kompanii musi być zorientowany, że organizuje się obrona i że przewiduje się utrzymanie terenu przyległego do toru kolejowego, na którym on się znajduje na krótszy czy dłuższy okres czasu. Z danych takich dowódca kompanii wyciągnie wnioski dla przygotowania swojej akcji i będzie mógł przewidywać jakie zadania mogą go spotkać w takim okresie.

Braki w orientowaniu się w położeniu i zamiarach dowódców w. j. mogą odbić się ujemnie na gotowości do wykonania zadania.

Liczę się z tym, że na wojnie wszystkie niespodzianki są możliwe i że dlatego dowódca kompanii musi utrzymać swój pododdział w gotowości do różnorodnych zadań. Można bowiem przewidywać, że wyżsi dowódcy mogą w ostatnich chwilach powziąć odmienne niż były przewidziane zamiary,[1]) jednak zawsze wiedzieć trzeba co się na froncie dzieje i zawsze być gotowym do współdziałania z akcją, jaka się rozwinie.

Dowódca kompanii musi więc umieć ocenić położenie, dlatego też musi on starać się o uzyskanie potrzebnych do tej oceny wiadomości.

Nie może on liczyć na to, że w każdym wypadku będą mu te wiadomości dostarczone!

Z doświadczeń w wojnach ubiegłych można znaleźć potwierdzenie tego, że w okresach, w których kolej działa sprawnie, najmniej wpływa wiadomości do dowódców czuwających nad tą sprawnością, natomiast w okresach, kiedy praca danego odcinka linii kolejowej szwankuje, zawsze

---

[1]) albo z uwagi na zachowanie tajemnicy np. działania zaczepnego, nie będą dzielili się zamiarami swymi. — Przyp. Red.

jest kontakt z tymi, którzy z tego powodu mają trudności i od nich przedostają się potrzebne wiadomości.

Przeprowadzane w czasie pokoju ćwiczenia, na podstawie założeń taktycznych, mają nam dać możność nabierania umiejętności wyciągania wniosków z położenia ogólnego dotyczących akcji, która nas czeka.

Dobre orientowanie się w położeniu ogólnym i stąd zdawanie sobie sprawy z rodzaju zadań, które nas oczekują, znakomicie może przyśpieszyć wykonanie tych zadań.

Nawet podczas ćwiczeń, przeprowadzanych w czasie pokoju, jeśli dowódca kompanii dobrze jest zorientowany w zadaniach wypływających z położenia ogólnego i jeśli z tymi zadaniami zapozna wszystkich mu podległych wykonawców — usprawni to wykonanie tego zadania.

Nie można sobie wyobrazić p r a c y n a c z a s bez określenia przyczyn, które wpływają na konieczność uzyskania najkrótszych czasów.

Ponadto sądzę, że nie można powiedzieć, że nie istnieje taktyka dla sił mających jako zadanie odbudowę czy też ewakuację i niszczenie linij kolejowych. Moim zdaniem taka taktyka, czy też skromniej nazywając „zasady użycia" istnieć muszą.

Dowódca kompanii w podziale swoich sił i środków musi mieć myśl jakiegoś manewru i stąd też stosować będzie różne rozwiązania. W rozwiązaniach tych będą rzuty i kolejności zadań, które będą różne w różnych warunkach.

Siły zatrudnione przy uruchamianiu linii kolejowej lub przy jej ewakuacji i niszczeniach nie mogą prowadzić tych akcji na własną rękę, gdyż ich akcja musi być powiązana i logicznie musi wynikać z zamiaru wyższych dowódców.

Jeśli więc na takim przyfrontowym odcinku znajdzie się kompania saperska, musi ona swoją akcję nakłonić do wszy-

stkich tych wydarzeń, jakie będą na froncie bezpośrednio do tej linii przyległym.

Rodzaje zadań, jakie oczekują siły techniczne przeznaczone do pracy na przyfrontowych liniach kolejowych, wynikają z formy walki.

W ogólnych zarysach zadania te przedstawiają się jak następuje:

— w natarciu — odbudowa linij kolejowej i jej uruchomienie;
— w obronie — rozbudowa stacji w obszarach operacyjnych i nawet w wycinkach taktycznych;
— w odwrocie — ewakuacja i niszczenie.

Równoległym rodzajem zadań będą zadania związane z likwidacją skutków napadu lotniczego na linie kolejowe.

Oczekujące w tym względzie zadania wymagają specjalnego wyposażenia oddziałów do tej akcji przewidzianych i specjalnie do tego celu wypracowanych zasad taktycznego ich życia.

Stałe udoskonalenia bomb lotniczych, zwiększanie tonażu samolotów, udoskonalenia przyrządów celowniczych itp. musi nas specjalnie interesować, gdyż rozwój i zdolności naszych sił saperskich w dziale likwidacji niszczycielskiego działania lotnictwa podążać musi z niemniejszym postępem niż postęp jaki cechuje lotnictwo.

POR. ANTONI MOKRZECKI.

ROZWAŻANIE O DESANTACH SPADOCHRONOWYCH.

Uwagi ogólne.

Nikt chyba nie zaprzeczy, że w przyszłej wojnie desanty spadochronowe (wojska latające) znajdą zastosowanie i niejednokrotnie wpłyną poważnie na przebieg bitwy.

Jakie one będą i jak będą użyte trudno teoretycznie przewidzieć, uzależnione to będzie od terenu, sytuacji wytworzonej i zadania, jakie desant będzie musiał wykonać.

Moim zdaniem będą miały powodzenie:

1) desanty duże i mięszane z różnych rodzajów broni,

2) desanty małe (saperskie).

Desanty duże (mieszane).

Jednym z zadań desantu dużego będzie wbicie noża w plecy przeciwnikowi, który jest już zdezorganizowany i chwieje się pod naporem nacierającego.

Wysiłek takiego desantu prawdopodobnie będzie wspierał w odpowiednim momencie zagon kawalerii lub broni pancernej[1]). W tym wypadku o skutkach, jakie wywoła

[1]) albo odwrotnie — przyp. Red.

ukazanie się desantu na tyłach cofającego się nieprzyjaciela, mówić nie będę, łatwo się domyśleć.

W skład desantu dużego będą wchodziły:

a) piechota naszpikowana do maksimum bronią maszynową i granatami;
b) saperzy przygotowani tylko do wykonania zniszczeń, lub do rozbrajania obiektów, przygotowanych do niszczeń przez przeciwnika;
c) łączność wyposażona bezwzględnie w dwustronne środki łączności (radio).
d) sanitariusze zaopatrzeni w najniezbędniejsze środki lecznicze i przygotowani na udzielanie doraźnej pomocy.

Moim zdaniem desant duży, jak go nazwałem, będzie się składał przynajmniej z batalionu piechoty, plutonu saperów, 2—3 patroli łączności i tyluż patroli sanitarnych. Należy sądzić, że taki oddział wyrzucony na tyłach nieprzyjaciela, a nawet pozostawiony własnemu losowi, będzie poważnym ciosem dla zdezorganizowanego przeciwnika, a niejednokrotnie będzie knock-outem.

Desanty małe (saperskie).

Desant mały (saperski) powinien w moim przekonaniu składać się nie więcej jak z 6—10 saperów (minerów), ażeby łatwo mógł ukryć się w terenie. Zadaniem jego będzie zniszczenie względnie poważne uszkodzenie obiektów komunikacyjnych. Patrol ten musi być zaopatrzony w maksimum amunicji wybuchowej, niezbędne środki zapalające, broń — pistolety i stację radio. Charakter pracy patrolu będzie wybitnie dywersyjny. Skład patrolu musi być odpowiednio dobrany i wyszkolony (zgrany).

Przynajmniej część ludzi patrolu musi znać język nieprzyjaciela, tym bardziej o ile będzie on działał na terenie nieprzyjacielskim.

Desant powinien być wyrzucony w nocy, możliwie w pobliżu kompleksów leśnych. Dowódca skacze w środku, spadochrony muszą być koloru ochronnego (niebiesko-szare).

Po wylądowaniu nie zostawiać spadochronów na miejscu widocznym, ukryć je, nie pozostawiając śladów.

Odpowiednio zawczasu należy omówić znaki porozumiewawcze — wszak to będzie noc.

Patrol po dojściu do obiektu orientuje się: bada, czy jest spostrzeżony, o ile jest na siłach likwiduje ubezpieczenie możliwie bronią białą, sam się ubezpiecza i natychmiast przystępuje do zniszczenia. O jakimś rozpoznaniu technicznym mowy być nie może. Po wykonaniu zniszczenia patrol powinien natychmiast jak najdalej ukryć się w terenie (lasy, bagna) i z bezpiecznego miejsca możliwie jak najszybciej melduje drogą radiową swemu dowódcy o wykonaniu zadania i ewentualnych spostrzeżeniach. Następnie stara się przedrzeć do swoich oddziałów, licząc tylko na własne siły i spryt.

Poza tym należy liczyć się z tym, że desant wykona zadanie dopiero w nocy następnej, gdyż na zorientowanie się i dojście do obiektu trzeba będzie poświęcić noc, a w dzień trzeba będzie ukrywać się w lasach lub bagnach.

Powodzenie desantu najczęściej będzie zależało od wartości i sprytu dowódcy i poszczególnych żołnierzy.

* * *

A teraz parę słów o szkoleniu desantowych patroli saperskich. Aby przygotować odpowiednio desanty małe - saperskie moim zdaniem praca nad nimi powinna znaleźć odpowiedni wyraz w czasach pokojowych.

To też kompletnie wyszkolone patrole saperskie desantowe muszą się znajdować możliwie we wszystkich oddziałach saperskich. Ze względu na charakter pracy skoczkowie

w patrolach muszą się dobrze znać i muszą być zgrani w pracy. Z tego też wynika, że muszą być razem szkoleni przez cały okres.

Oddziały posiadające odpowiedni element ludzki mogą mieć nawet pełne plutony.

W miarę możności wszyscy młodzi oficerowie, młodzi podoficerowie zawodowi, nadterminowi, nawet i służby czynnej powinni być szkoleni w sporcie spadochronowym jako podstawie do wyszkolenia patroli desantowych.

W pierwszym rzędzie skoczek musi być dobrze oswojony w powietrzu i z wysokością, mówiąc językiem lotniczym musi być oblatany. Dopiero po tej zaprawie i odpowiedniej obserwacji przeprowadzić eliminację i dopiero brać na skoki.

Skoczka należy co rok powoływać przynajmniej na tygodniowy trening, co jednocześnie będzie sprawdzianem formy skoczka.

Program szkolenia wyobrażam sobie następująco:

R o k I.

Okres I — czas trwania 2 tygodnie.

1) Oblatanie, skoki z wieżyczki.
2) Zapoznanie się ze sprzętem spadochronowym.
3) Zapoznanie się z techniką skoków,
4) 2 skoki z samolotu.

R o k I.

Po przerwie 2—3 miesięcy.

Okres II — czas trwania 2 tygodnie.

1) Oblatanie, skoki z wieżyczki.

2) 2 skoki z samolotu, składanie spadochronów.
3) 2 skoki grupowe z konkretnym zadaniem.

Rok II.

Okres I — czas trwania 1 tydzień.
1) Oblatanie, skoki z wieżyczki.
2) 1 skok pojedyńczy z samolotu.
3) 2 skoki grupowe z konkretnym zadaniem.
Okres II — czas trwania 2 tygodnie.
1) Oblatanie — skoki z wieżyczki.
2) 1 skok pojedyńczy.
3) 2 skoki grupowe z konkretnym zadaniem
4) 2 „ „ nocne „ „

W następnych latach należałoby powoływać tylko jeden raz powtarzając ostatni dwutygodniowy okres szkolenia.

* * *

Przypuszczam, że poruszając w krótkich ramach artykuliku, konkretnie jednak, zagadnienie pełne wyrazu nowoczesności, wywołam na ten temat dyskusję tych kolegów, którzy śledząc za rozwojem spadochroniarstwa gdzieindziej będą mieli coś więcej do powiedzenia.

MJR KAROL CZARNECKI.

WIEŻE PRZECIWDESANTOWE.

Zagadnienie desantów powietrznych powstało już przed kilku laty i wyprzedzone zostało studium nad samą techniką skoków ze spadochronem i wyszkoleniem skoczków spadochronowych. Dzisiaj zagadnienie to posunęło się już znacznie dalej, bowiem poza studium techniki desantów powietrznych, przystąpiono już do studiów nad taktycznym stosowaniem tych desantów, nad działaniem ich po wylądowaniu, jak również pod względem techniki walki na tyłach frontu przeciwnika.

Według praw natury, rozwój możliwości desantów powietrznych wywołuje reakcję w formie rozpatrzenia środków obrony przeciw desantom powietrznym przeciwnika, w formie bezpośredniego i pośredniego zwalczania tych oddziałów desantowych.

Chcąc znaleźć dobre środki i sposoby przeciwdesantowe, trzeba przede wszystkim zastanowić się nad prawdopodobieństwem i nad warunkami wykonania desantów powietrznych.

Warunki wykonania desantów powietrznych.

Każdy wysiłek wojenny powinien być uprzednio przemyślany i tak zorganizowany, ażeby wydał dodatnie wyni-

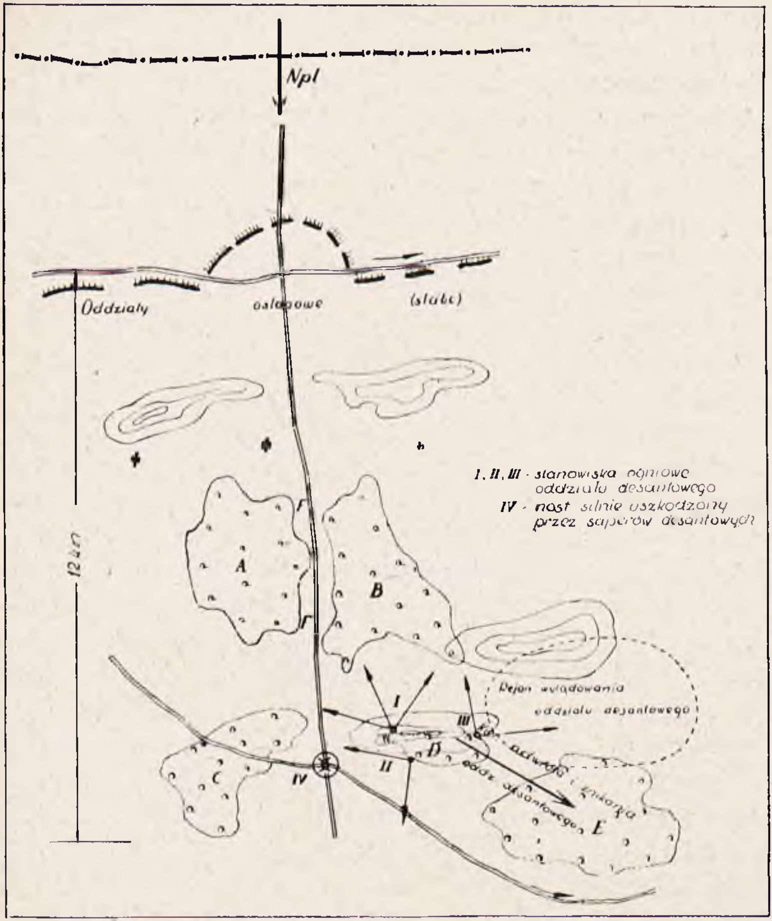
ki, mniej więcej proporcjonalnie do włożonego wysiłku. Poza tym zważyć należy, że oddział spadochronowy składa się z samych ludzi wyborowych, że wyszkolenie tych skoczków wymaga czasu i pieniędzy, bowiem muszą to być poza tym dobrzy strzelcy, minerzy, radiotechnicy lub też ludzie o specjalnym wyszkoleniu wywiadowczo-dywersyjnym, że ludzi tych nie będzie dużo, że szeregi ich trudno będzie szybko uzupełnić, że nie mogą oni być użyci na bardzo szerokim froncie i że nie mogą być użyci tam, gdzie ich czeka w mniej lub więcej krótkim czasie pewna zagłada ze strony zorganizowanego i czujnego przeciwnika.

Najlepiej więc będzie stosować desanty powietrzne w następujących warunkach:

1) W pierwszych godzinach rozpoczęcia działań wojennych, gdy przeciwnik mobilizuje swe oddziały osłonowe i gdy strona desantowa zamierza wojnę rozpocząć ofensywnie. Niszczenia linij kolejowych, wysadzanie mostów drogowych, wywołanie pożarów w pobliżu obiektów wojskowych, zamachy na magazyny wojskowe, opóźniać mogą u przeciwnika mobilizację oddziałów osłonowych i oddziaływać ujemnie na moral tych wojsk.

Podobnie działania desantowe mogą być stosowane w dalszym przebiegu działań w odniesieniu do mobilizacji dalej w tył położonych garnizonów przeciwnika, szczególnie mniejszych.

2) W okresie transportów mobilizacyjnych i koncentracyjnych przeciwnika, gdy przewiduje się ze swej strony zaczepne rozpoczęcie działań wojennych w większym stylu, desanty powietrzne mogą zaatakować linie kolejowe i mniejsze stacje kolejowe, niszczą je podcinając planowość transportów kolejowych przeciwnika.



Ryc. 1.

Przykład działania oddziału desantowego, zamykającego drogę wycofującym się oddziałom osłonowym przeciwnika.

3) Jeżeli przeciwnik oddziałami osłonowymi szczególnie słabymi stara się powstrzymać działania zaczepne strony drugiej, desanty powietrzne mogą nieraz skutecznie wpłynąć na tok działań (ryc. 1):

— zamykając mu przejścia przez ciaśniny taktyczne,
— dezorganizując współdziałania między poszczególnymi grupami osłonowymi przeciwnika,
— oddziaływując moralnie na przeciwnika,
— ułatwiając w tych warunkach pobicie oddziałów osłonowych przez gros własnych sił.

Naciśnięty przez cofające się oddziały osłonowe, oddział desantowy odchodzi w bok, kryjąc się w lasach i przepuszczając oddział osłonowy, nękając go ogniem.

Saperzy-minerzy desantu powietrznego wykonać mogą niektóre szybkie zapory komunikacyjne, zależnie od swego wyposażenia, utrudniając przeciwnikowi wycofanie się (zwalenie drzew na drogach[1]), niszczenie łączności, uszkodzenie mostów, „łapanie“ pociągów pancernych, zaminowanie przesmyków, uszkodzenie torów kolejowych, zwalczając patrole saperskie i nie pozwalając im uruchomić zapór komunikacyjnych, albo też, zależnie od położenia, uruchamiając samym te zapory w celu utrudnienia odejścia oddziałów osłonowych).

4) T u ż p r z e d r o z p o c z ę c i e m d z i a ł a ń z a c z e p n y c h, l u b w t o k u w i ę k s z y c h d z i a ł a ń, desant powietrzny może działać w podobny sposób, niszcząc lub uszkadzając przeciwnikowi niektóre linie odwrotu, powstrzymując lub dezorganizując jego odwrót, ułatwiając pobicie przeciwnika lub części jego sił.

* * *

[1]) Wydaje się, że przede wszystkim niszczenie *głównych obiektów komunikacyjnych.* — Przyp. Red.

Mniej prawdopodobnym wydają się desanty powietrzne wówczas, gdy przeciwnik:

1) jest silnie zorganizowany obronnie i to na większej głębokości (obrona stała, obrona pozycyjna),

2) sam zamierza rozpocząć działania zaczepne, lub też gdy prowadzi zwycięsko rozpoczętą ofensywę.

Nie znaczy to, że w tych warunkach desant powietrzny, szczególnie nocny, nie znalazłby pola do popisu, jednak prawdopodobieństwo zlikwidowania oddziałów desantowych w tych warunkach jest bardzo wielkie, a nawet jest wątpliwym czy w tych warunkach oddział desantowy będzie mógł wykonać swoje zadanie.

Inaczej przedstawia się sprawa kiedy przeciwnik lada chwila, lada dzień rozpocznie odwrót, lub też, gdy jest w odwrocie, bowiem oddział desantowy:

1) posiada wtenczas możliwość skuteczniejszej działalności bojowej,

2) ma widoki powrotu do swoich,

3) staje się psychicznie silniejszym.

Siła oddziałów desantowych.

Odnośnie siły oddziałów desantowych przeprowadzone doświadczenia, jak można sądzić z literatury obcej, nie dały jeszcze dobrych, możliwych do przyjęcia zasad. Nasz wschodni sąsiad próbował działanie bardzo licznego desantu (ryc. 2), jednak — zdaje się — do dobrych wyników nie doszedł, bowiem zebranie tak licznego desantu i zorganizowanie go do dalszych właściwych zadań natrafia na duże trudności. W ogóle zdaje się, że kierownictwo, któremu nie chodzi o olśnienie swych własnych obywateli lub też fachowych sfer zagranicznych, podobne doświadczenia przeprowadzi normalną drogą stopniowej e w o l u c j i, za-



Ryc. 2.

Masowy desant lotniczy
podczas Kijowskich manewrów 1935 r.

czynając od skromniejszych rozmiarów, nie stosując liczniejszego desantu dopóty, dopóki nie przerobiono sposobu użycia mniejszych desantów, tak technicznie jak i taktycznie.

Od przedsiębiorczości, wytrwałości i pomysłowości danej strony zależeć będzie więc znaczenie tych desantów; częste ćwiczenia desantowe i ćwiczenia taktyczne związków desantowych (choćby i małych) przyśpieszają ewolucje taktyki desantowej, której podstawy musimy sobie dopiero sami doświadczalnie stworzyć. Ćwiczenia te dopiero ustalą właściwą siłę oddziałów desantowych.

Nie mniej liczyć się musimy z możliwością także większych desantów. Desant kijowski liczył około 700 ludzi. Jak na dzisiaj to lekka przesada, jak na jutro — nie wykluczona możliwość.

Znaczenie wież przeciwdesantowych.

Gdy doszliśmy do przekonania, że w warunkach rzeczywistej wojny nieprzyjaciel będzie stosował desanty powietrzne tylko w pewnych dogodnych warunkach taktycznych, groźba desantów nie będzie znowu taka wielka, szczególnie gdy

— przemyślimy możliwości taktyczne nieprzyjaciela i warunki terenowe;

— zorganizujemy w rejonach zagrożonych desantem nieprzyjacielskim sieć obserwatorów;

— rozrzucimy w terenie pewną ilość broni maszynowej (r.k.m. i c.k.m.), której zadaniem byłoby nie tylko zwalczanie samolotów nieprzyjacielskich, ale również i desantów lotniczych tak w czasie spadania jak również w czasie lądowania i po wylądowaniu, utrudniając zbiórkę i manewr

oddziału desantowego. Obsługa broni maszynowej pełni oczywiście także funkcję obserwacyjno-alarmową dla celów obrony przeciwlotniczej w ogóle;

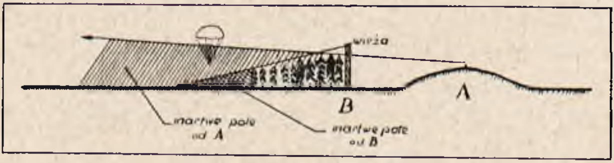
— przewidzimy na tyłach własnych małe oddziały zmotoryzowane piechoty (plutony, kompanie), szybko wyruszające na zwalczanie (osaczenie) wylądowanego oddziału desantowego nieprzyjaciela lub też na wzmocnienie ochrony ważnych obiektów, które mogą być celem oddziału desantowego.

Zachodzi następnie pytanie, o której porze dnia wykonywane będą desanty powietrzne? Jak na razie, na początek, prawdopodobnie odbędą się one w dzień, pod wieczór, sama zaś akcja desantu (na przykład wysadzanie toru kolejowego lub mostu względnie napad na lotnisko) odbędzie się w nocy. Wykonanie desantu w dzień przed zmrokiem ma tę dogodną stronę, że ułatwia lądowanie na wybranym poprzednio miejscu, ułatwia zbiórkę oddziału, organizowanie go do wykonania zadania i spostrzeżenia niespodziewanych trudności. W nocy desant o wiele trudniej osiądzie na wybranym terenie, jak również trudniej i dłużej się zbiera. W nocy desant trudniej wykryć, ale też i desant o wiele trudniej działa i znaleźć się może o wiele dalej od swego celu niż to z góry sądzono; zdarzyć się też może, że wyląduje w warunkach niepożądanych i mało bezpiecznych (nad wysokim lasem, na bagnie, wśród zabudowań).

Należałoby się przede wszystkim nastawić na odparcie, względnie zniweczenie desantów dziennych (wieczornych), a dopiero później w miarę postępu samej techniki desantowej, samych desantów nocnych i pomyśleć o sposobach przeciwdziałania desantom nocnym.

Jednym z możliwych i przydatnych sposobów zauważenia i zwalczania dziennych (wieczornych) desantów lotni-

czych przeciwnika jest zorganizowanie sieci broni maszynowej (r.k.m. i c.k.m.) i obserwatorów na terenie n a j c z u l s z y m pod względem desantu powietrznego ze strony nieprzyjaciela. Ażeby punkty obserwacyjno-ogniowe tej sieci mogły odpowiednio dobrze działać, muszą one mieć większe pole widzenia względnie ostrzału. Uzyskać to można przez umieszczenie ich odpowiednio wyżej (ryc. 3); ustawienie ich na najwyższych pagórkach może być jeszcze niedostateczne; chcąc im dać najlepsze warunki dzia-



Ryc. 3.

łania i chcąc spełnić zadanie małą ilością obserwatorów lub punktów obserwacyjnych, należałoby pobudować[1]) w i e ż e p r z e c i w d e s a n t o w e o większym polu widzenia i rażenia.

Konstrukcja wież przeciwdesantowych.

Konstrukcja wież przeciwdesantowych będzie różna, bowiem zależy ona od:

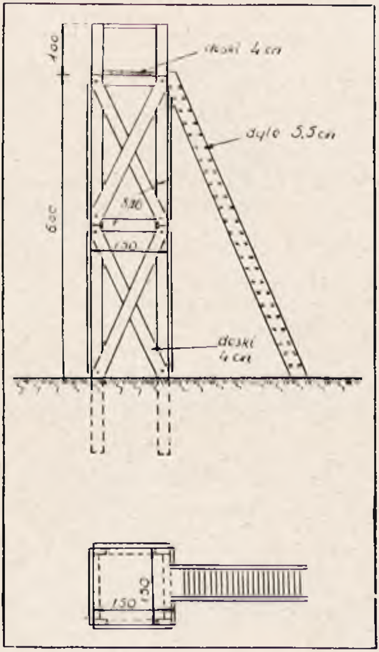
— p r z e z n a c z e n i a: wieże dla posterunków obserwacyjno-alarmowych, dla grupy strzelców z r.k.m., dla

---

[1]) Należy sądzić, że wobec nieznacznej skali „zagrożenia" desantami należałoby nie budować specjalnie, a jedynie *wykorzystać* istniejące dla różnych celów wieże jako przeciwdesantowe. — Przyp. Red.

pojedyńczego c.k.m. z obsługą; wpływa to na obszerność platformy i dogodność wchodzenia i zejścia;

— k o n f i g u r a c j i t e r e n u i j e g o p o k r y c i a: w obrębie kompleksów leśnych wymagane są

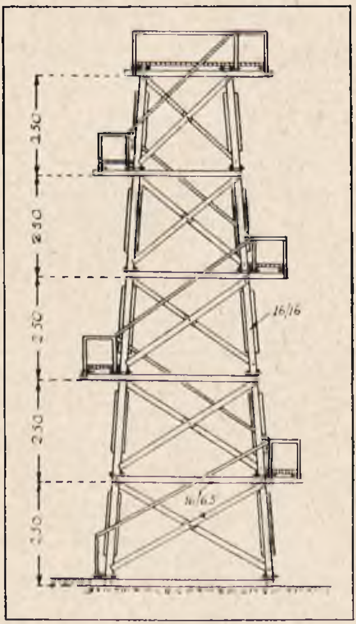


Ryc. 4.

Wieża obserwacyjna wysokości 6 m.

wieże wyższe, natomiast wysoko położone naturalne punkty obserwacyjne, dające daleki wgląd w teren, dopuszczają niskie wieże przeciwdesantowe, a nawet czynią te wieże zbędnymi. Będą to więc wieże o różnej wysokości, mniej więcej od 4 — 20 m.;

— od możliwości budowy tych wież już w czasie pokoju: niektóre z nich będą mogły być zbudowane z żelaza jako wieże turystyczne (w punktach dających dalekie, a głównie piękne widoki) jako wieże przeciwpożarowe w większych kom-

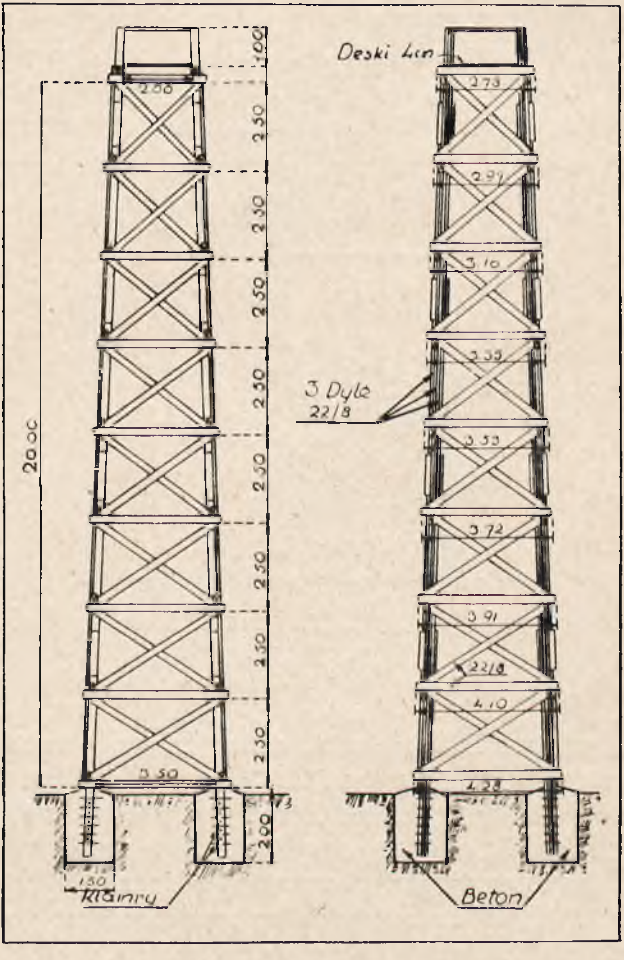


Ryc. 5.
Wieża obserwacyjna, wysokości 12,5 m.

pleksach leśnych (dla potrzeb personelu straży leśnej), jako wieże meteorologiczne dla stacji meteorologicznych.

Ryc. 4 przedstawia niską, 6 m wysokości wieżę z dobudowanymi schodami.

Ryc. 5 przedstawia już wyższą, bowiem 12,50 m wysoką wieżę z belek 16 × 16 cm i z dyli 6,5 cm grubych



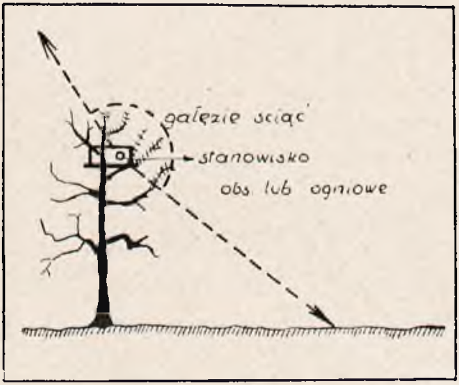
Ryc. 6.

Wieża obserwacyjna wysokości 20 m (schody nie wysuwane).

i 16 cm szerokich, łączonych za pomocą śrub. Klatka schodowa znajduje się zewnątrz wieży, dając miejsce dla dodatkowych obserwatorów.

Ryc. 6[2]) przedstawia bardzo wysoką, bo 20 metrową wieżę, zbudowaną z dyli 8 × 22; pylony zbite są również z dyli (na 3 grubości tych dyli). Dyle łączone są wszędzie śrubami. Pylony osadzone są w fundamencie betonowym.

Gdy na skrajach lasów rosną większe drzewa, można je użyć do zbudowania na nich stanowisk dla posterunków

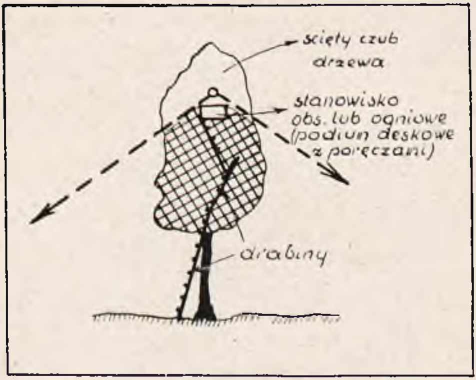


Ryc. 7.

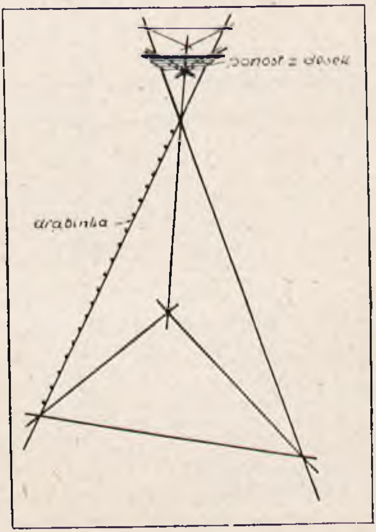
obserwacyjnych lub stanowisk ogniowych w ogólnym kierunku na zewnątrz lasu (ryc. 7). Chcąc panować wzrokiem lub ogniem nad wierzchołkami drzew w lesie, wyszukać należy wysokie drzewa na szczytach zalesionych wzgórz. W niektórych wypadkach stanowiska takie umieścić można na wysokich, osobno rosnących drzewach, budując podium z desek (zaopatrzone w poręcze) na jeszcze mocnych ga-

[2]) Ryc. 4, 5, 6 według regulaminu francuskiego.

łęziach i ścinając czub drzewa, zależnie od potrzeb obserwacyjnych i ogniowych (ryc. 8).



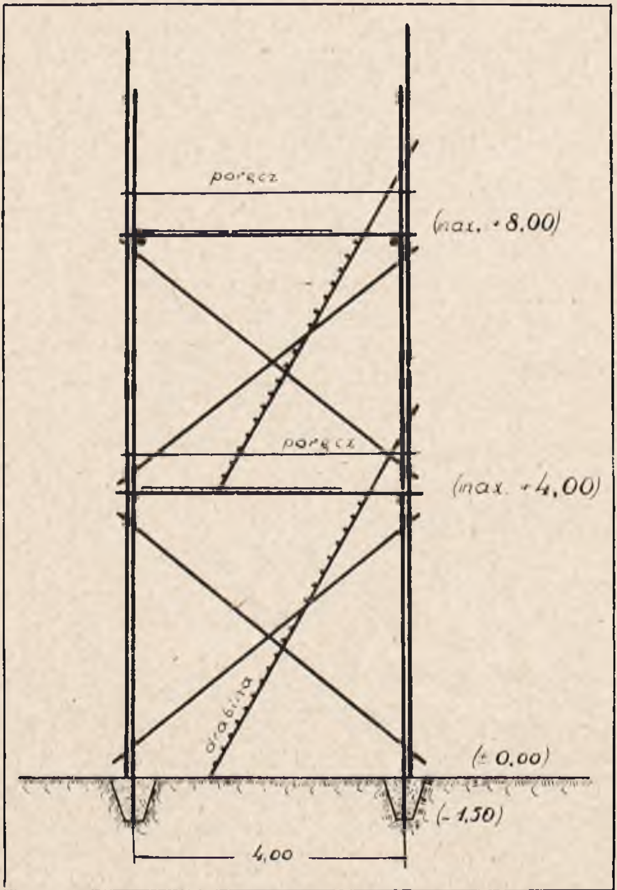
Ryc. 8.



Ryc. 9.

Wieża trójkątna.

Ryc. 9 przedstawia względnie niską 6 m wieżę obserwacyjną lub na jeden r.k.m. zbudowaną polowym sposobem z 3 okrąglaków. Okrąglaki wiązane drutem.



Ryc. 10.

Wieża czworokątna (fragment).

Ryc. 10 podaje przykład wieży czworokątnej nadającej się do wysokości 8 — 16 m, przy większych wysokościach przydadzą się druty odciągowe. Wieże tego typu buduje się przy pomocy śrub, albo też przy pomocy wiązań drutem gładkim. Podobnym sposobem zbudować można również wieżę trójkątną (o trzech pylonach).

Wyposażenie wież.

Pożądanym jest, ażeby wieże wyposażyć w następujące urządzenia:

— w telefon, budując sieć łączności obrony przeciwlotniczej, umożliwiającej szybkie wejście w akcję zmotoryzowanego odwodu przeciwdesantowego;

— schronienie załogi przed deszczem i wiatrem;

— odrutowanie na ziemi, w celu niedopuszczenia do wieży wrogich czynników (sabotaż, patrole desantu); w tym celu pod wieżą ustawić trzeba wartownika i to głównie w nocy;

— lekkie reflektory typu polowego, zdatne również do powyższych celów przeciwlotniczych, może o średnicy 40 cm, a najwyżej 60 cm.

W nocy załoga wież schodzi na dół i obsadza ważne przejścia, którymi może się posunąć desant lotniczy, lub też wzmacnia ochronę ważnych obiektów. Na wieżach pozostać mogą obserwatorzy (podsłuchy) z rakietnicami i telefonami i ewentualnie reflektory.

Właściwe rozwiązanie tego zagadnienia dadzą głównie i przede wszystkim doświadczenia.

KPT. INŻ. ANTONI WITKOWSKI.

CEMENT GLINOWY CZY PORTLANDZKI.

W ostatnich czasach dały się słyszeć różne głosy w prasie fachowej, a nawet i społecznej, na temat cementu glinowego i użycia jego do betonu. W „Inżynierii i Budownictwie" ukazał się artykuł[1]) przeznaczony na zjazd inżynierów budowlanych i omawiający obszernie właściwości cementu glinowego. Również na tym zjeździe było demonstrowane łamanie beleczek betonowych, wykonanych na cemencie glinowym.

W wyżej wymienionym artykule autor podaje badania własne i zagranicznych laboratoriów nad cementami glinowymi. Z wyników tych badań zdawało by się, że cement glinowy ma uniwersalną wyższość nad portlandzkim. Jednakże w stosunku do podawanych wyników, można byłoby mieć następujące zastrzeżenie: większość doświadczeń jest przeprowadzana w ten sposób, że badano, jak się uwidoczni na wytrzymałości próbek betonowych zmienność jakiegoś czynnika, np. jak się zmieni wytrzymałość zależnie od tego, czy cement był użyty zupełnie świeży, czy też po rocznym magazynowaniu. Dla celów praktycznych istotne znaczenie

---

[1]) Prof. Dr Inż. Bryły — Zachowanie się betonów glinowych pod wpływem czynników zewnętrznych.

posiada wytrzymałość konstrukcji — masywu betonowego, a wytrzymałość próbki betonowej o tyle tylko jest dla nas ważną, o ile w sposób rzeczywisty określa nam wytrzymałość konstrukcji. Jasnym jest, że zjawisko twardnienia betonu przebiega inaczej w próbce, a inaczej w bloku betonowym, przy czym im masa bloku będzie większa, tym różnice te będą większe. Zatem zanim zdecydujemy się porównać na podstawie wytrzymałości próbek betonowych 2 różne cementy, będące różnymi materiałami wiążącymi, musimy postawić pytanie, czy stosunek wytrzymałości próbki betonowej do wytrzymałości betonu w bloku dla obu tych cementów będzie jednakowy czy nie. Badaniem tego zagadnienia zajmowało się Amerykańskie Biuro Normalizacji Cementu i prof. Graff. Wyniki badań amerykańskich zestawione są w tablicy I, podają one wzrost wytrzymałości betonu w czasie od 7 dni do 1 roku przy przechowywaniu izotermicznym, co ma miejsce w próbkach i adjabatycznym, co ma miejsce w dużym bloku betonowym.

TABLICA I.

	Wytrzymałość na ściskanie w funtach/cal²							
	beton w masie (przebieg adiabatyczny)				beton w temp. 21°C (przebieg izotermiczny)			
	7 dni	28 dni	3 mies.	1 rok	7 dni	28 dni	3 mies.	1 rok
cementy handlowe wartości średnie	2930	3610	3810	4330	2180	3240	4190	4670
cementy laboratoryjne wartości średnie	2970	4230	4680	5600	1940	3580	4940	5990

Z tablicy wynika, że na 28 dzień wytrzymałość masywu jest większa od wytrzymałości próbki o około 10%, zaś z biegiem twardnienia betonu stosunek ten się odwraca i po upływie 1 roku wytrzymałość próbki jest już większa o 7% od wytrzymałości masywu.

Ponieważ przy próbkach betonowych dopuszcza się odchylenia dziesięcioprocentowe, zatem zgrubsza można przyjąć, że dla cementów portlandzkich wytrzymałość próbki i masywu jest jednakowa.

Doświadczenia Graffa zostały przeprowadzone w ten sposób, że wykonano w sposób identyczny po 2 serie próbek dla cementu portlandzkiego i glinowego. Jedną serię przechowywano normalnie na powietrzu, drugą zaś umieszczono wewnątrz bloku betonowego, specjalnie do tego celu wykonanego.

Po upływie 28 dni zbadano wytrzymałość próbek, okazało się, że próbki z cementu portlandzkiego posiadały jednakową wytrzymałość niezależnie od tego, czy były przechowywane w bloku betonowym czy też na powietrzu; natomiast próbki z cementu glinowego przechowywane w bloku dały dużo niższe wytrzymałości od przechowywanych na powietrzu.

Graff swoje doświadczenie wykonał z cementami niemieckimi; jak by się w podobnym wypadku zachował nasz cement glinowy nie wiem, jednakże na podstawie tego, że autor artykułu powołuje się na liczne badania niemieckie i odnosi je do naszego cementu, można sądzić, że i nasz cement wykazałby podobny stosunek wytrzymałości betonu w próbce i w bloku.

Drugim zagadnieniem, któreby nas ciekawiło w cemencie glinowym, to byłby wzrost wytrzymałości betonu w czasie. Dla cementu portlandzkiego wiadomym jest, że wytrzymałość betonu wzrasta przez parę lat.

W tablicy 2 przytaczam według badań Saligera i Bacha stosunek wytrzymałości betonu po „n“ dniach, w stosunku do wytrzymałości po 28 dniach, przyjętej za 1,00.

Badania nasze pokrywają się z badaniami Saligera, za wyjątkiem tylko terminu 7-dniowego; u nas bowiem stosunek ten = 0,65, zaś u Saligera 0,75.

TABLICA 2.

czas twardnienia betonu / badania według	7 dni	28 dni	90 dni	180 dni	1 rok	2 lata	5 lat
Saligera	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
Bacha	0,55	1,00	1,37	1,54	1,75	1,91	2,10

W tablicy 3 podaje $\frac{\sigma_1}{\sigma_{28}}$ dla cementów glinowych, wg badań politechnik zagranicznych i warszawskiej (cyfry te przytaczam wg Dr Kragena — Technologia Cementu Glinowego).

Z tablicy 3 wynika, że aczkolwiek nasz cement glinowy ma bardziej łagodny wzrost wytrzymałości niż zagraniczny, to jednak charakter tego wzrostu wskazuje, że w cemencie tym nie należy się liczyć z poważnym wzrostem wytrzymałości po upływie 28 dni. W cemencie zaś portlandzkim — jak widać z tablicy 2, wzrost wytrzymałości po 28 dniach jest bardzo poważny.

Można zatem zaryzykować twierdzenie, że cementy normalne portlandzkie, aczkolwiek w pierwszych dniach mają wytrzymałości znacznie niższe od cementów glinowych, to jednakże z biegiem czasu, po upływie 3—6 miesięcy wytrzymałości te się zrównają.

TABLICA 3.

Czas twardnienia betonu			1 dzień	3 dni	7 dni	28 dni
stosunek $\frac{\sigma_t}{\sigma_{28}}$	dla cementów zagranicznych — wartości średnie dla 10 cementów		0,80	0,91	0,935	1,00
	dla cementu polskiego	badania Politechniki Warszawskiej	0,69	0,81	0,86	1,00
		badania Laboratorium Dahlem-Berlin	0,76	0,84	0,90	1,00

Natomiast przy użyciu cementów portlandzkich wysokowartościowych, wytrzymałości te zrównają się po 14—28 dniach.

Nadmieniam przy tym, że te ostatnie wywody dotyczą próbek betonowych, a nie masywów.

Cement glinowy dzięki temu, że zawiera bardzo znaczny procent tlenku glinku (Al_2O_3) wydziela bardzo znaczne ilości ciepła przy twardnieniu. Właściwość ta, w pewnych wypadkach bardzo korzystna, kryje w sobie bardzo poważne niebezpieczeństwo przy użyciu tego cementu do masywnego budownictwa betonowego. Mianowicie pod wpływem znacznych ilości ciepła, masyw betonowy zmienia swoją objętość i pęka. Cała budowla zatem może stracić charakter monolitu, a w pewnych wypadkach i szczelność.

Odnośnie użycia cementu glinowego do budowli fortyfikacyjnych i opl. — na ten temat ukazał się w Il. Kurierze Codziennym z dnia 27.IX. artykuł, inspirowany przez pewne „koła techniczne“. Poruszona jest w nim budowa niemieckich fortyfikacyj na Zachodzie (linia Zygfryda). Koła

te sugerują (w charakterze przypuszczeń), że Niemcy, a również i Czesi, rozwiązali zagadnienie szybkiej budowy fortyfikacyj przez użycie cementu glinowego.

Trudno jest polemizować na ten temat. Przypuszczać zasadniczo można wszystko; nie należy jednak przypuszczać nigdy, że Niemcy i Czesi nie znają się na budownictwie fortyfikacyjnym.

Użycie cementu glinowego do masywów betonowych przedstawia bardzo duże niebezpieczeństwo ze względu na monolityczność budowli.

Przy większych rozmiarach bloków betonowych spękania mogą przejść na wylot, a wtedy budowla straci gazoszczelność, powstaną gorsze warunki izolacji i wytrzymałość betonu zmniejszy się.

Wczesne rozszalowanie betonu — dopuszczalne właśnie przy cemencie glinowym i wysuwane jako zaleta — potęguje znacznie naprężenia skurczowe na powierzchni betonu, bowiem gorący blok betonowy poddany jest wtedy bezpośrednim działaniom atmosferycznym; wewnątrz bloku panuje temperatura rzędu 60—70° lub większa, zaś na powierzchni temperatura będzie zbliżona do temperatury powietrza. Im różnica tych temperatur będzie większa, tym naprężenia na powierzchni bloku będą większe i razem z tym większa możliwość spękań.

Ponadto im większe będą naprężenia wewnętrzne w betonie, tym beton będzie słabszy na dynamiczne działania bomb i pocisków. Zjawiska tego nie zauważa się przy normalnym badaniu betonu, to jest przy ściskaniu próbek betonowych.

Jeżeliby jednak zaszła potrzeba szybkiego rozszalowania schronu, to w wypadku gdy do budowy był użyty beton o wytrzymałości rzędu 400 kg/cm², to po 3 dniach beton taki musi dać wytrzymałość około 150—180 kg/cm²

i przy zachowaniu pewnych ostrożności szalowanie można będzie zdjąć.

Należy tu dodać, że dzisiejszy schron nie ogranicza się tylko do konstrukcji betonowej; posiada on cały szereg instalacyj, których wykonanie również może trwać dosyć długo; zatem dążenie do stosunkowo niewielkiego zysku na czasie, drogą użycia cementu nieodpowiedniego do danej budowy i pogorszenie przez to jej jakości, może być usprawiedliwione tylko w bardzo specjalnych wypadkach.

Na zakończenie chciałem dodać, że w obecnych czasach z zagadnieniem budowy schronu powinien być obeznany każdy budowniczy. Niestety, z powodu braku w tej dziedzinie odpowiedniej literatury fachowej oraz z powodu niedostatecznie jeszcze wyrobionych i utartych poglądów na tę dziedzinę budownictwa wśród naszych inżynierów, wszelkie wiadomości mogą znaleźć pewien posłuch, zwłaszcza jeżeli posiadają pozory fachowego ujęcia.

Zastrzegam się, że nie zamierzam tutaj pomniejszać zalet cementu glinowego, które są ogólnie znane. Odpowiednio użyty spełnia on bardzo dobrze swoje zadanie, lecz do masywnego budownictwa betonowego nie jest on odpowiedni i to właśnie tutaj chciałem podkreślić.

KPT. MIECZYSŁAW WARGALLA.

KONRAD KYESER, PIERWSZY NIEMIECKI INŻYNIER WOJSKOWY.

O życiu Konrada Kyesera, którym Niemcy chlubią się jako swym pierwszym inżynierem wojskowym, nie wiele wiadomo.

Urodził się 25 sierpnia 1366 r. Nauki pobierał we Włoszech, kształcąc się na dworze słynnego Francesco de Carrara w Padwie. Pozostawioną po sobie spuścizną w postaci dzieła pt. „Bellifortis“ dał się poznać jako pomysłodawca i konstruktor o dużym jak na owe czasy zasobie wiedzy technicznej. Dzieło to, pochodzące z r. 1405, przechowywane jako cenny zabytek przez jeden z uniwersytetów niemieckich, przedstawia rękopis pergaminowy, zawierający prócz bogatego tekstu 200 rysunków wykonanych piórkiem i miniatur, wykazujących wpływ czeskiej szkoły malarzy.

Dzieło Kyesera przedstawia rezultat jego wieloletnich studiów, planów, prób i badań, prowadzonych w dziedzinie: machin oblężniczych, fortyfikacji, mechaniki, minerstwa, maszyn i urządzeń hydraulicznych, broni palnej i wreszcie środków ochronnych przed działaniem ówcześnie stosowanych narzędzi walki.

Głównie w zakresie techniki oblężniczej i fortyfikacyjnej przejawiał Kyeser dużą pomysłowość i zainteresowanie,

obejmujące prawdziwy arsenał środków technicznych, mających ułatwić prowadzenie walki. Można patrzeć na nie dziś z perspektywy lat z pobłażliwym uśmiechem, mogą się nam wydać naiwnymi, wszelako trzeba wziąć pod uwagę, że były dostosowane do warunków i potrzeb okresu średniowiecza.

Spośród licznych pomysłów, zasługuje na uwagę kilka ciekawych i oryginalnych koncepcyj z mniejszym lub większym powodzeniem stosowanych w średniowiecznych praktykach wojennych.

Przede wszystkim są to machiny oblężnicze. Były to wysokie rusztowania na kołach, umożliwiające ukrytej w środku załodze bezpieczne podejście do murów lub wałów obronnych. Po ich osiągnięciu załoga machin opuszczała pomost na dźwigni, opierając go jednym końcem o zręby murów, po czym przedostawała się w ten sposób do środka bez potrzeby wspinania się na strome ściany, co jak wiadomo przysparzało wiele strat w ludziach.

Dla usuwania przeszkód, jak drzewa, nierówności terenu oraz dla robienia wyłomów w murach, palisadach i wałach zalecał Kyeser stosowanie ładunków prochu, dających po zapaleniu dużą siłę wybuchu, połączoną z działaniem kruszącym.

Do ściągania podniesionych mostów zwodzonych miały służyć długie bosaki, zakończone u góry żelaznym, sierpowatym hakiem do zaczepienia o krawędź mostu. Przymocowane do nasady haka liny ułatwiały oblegającym pod naporem ramion ściągnięcie mostu w dół.

W przekraczaniu przez rowy zalane wodą i fosy miały być pomocne pęcherze (miechy) skórzane, napełnione powietrzem; we wspinaniu się na mury i baszty — ruchome dźwigi do podnoszenia żołnierzy, w ochronie przed działaniem pocisków i strzał — tarcze w kształcie płyt, kojców,

a nawet urządzenia, przypominające dzisiejsze czołgi, w starciu wręcz — zwierciadła na zbrojach, odbijające światło słoneczne i oślepiające w ten sposób przeciwnika.

Kyeser interesował się również ówczesną techniką artyleryjską i był jej wybitnym znawcą. Z myślą wprowadzenia w użycie typu działa szybkostrzelnego, a co za tym idzie zwiększenia siły ognia artylerii, zaprojektował model armaty rewolwerowej, przedstawiającej oryginalną konstrukcję: na potężnym drewnianym walcu (bębnie), osadzonym w łożysku, było osadzonych 6 oddzielnych luf. Do obrotu walca wzdłuż jego osi, stanowiącej zarazem wydłużony trzon, służyła korba osadzona na jego końcu. Sam pomysł przypominał konstrukcję rewolweru bębenkowego. Działo to, mogące oddać w krótkich odstępach czasu 6 strzałów i tyleż wyrzucić pocisków, miało wprowadzać przeciwnika w błąd i utwierdzać w przekonaniu, że ma do czynienia z większą ilością artylerii po stronie nieprzyjacielskiej. Normalnie bowiem ówczesne działo mogło strzelać — biorąc pod uwagę czas potrzebny na ładowanie — przeciętnie w 15 minutowych odstępach czasu.

Z innych pomysłów i tworów tego średniowiecznego inżyniera wojskowego warto wymienić jeszcze: napęd łodzi i galer za pomocą korby obracanego koła z podobnymi do wioseł łopatami, rozmieszczonymi na obwodzie, smoki (na uwięzi) z pergaminu, płótna i jedwabiu, unoszące się dzięki rozgrzanemu powietrzu — jako znaki wojskowe nad oddziałami i wreszcie... łaźnię parową, przemyślnie i dość praktycznie zaprojektowaną.

WIADOMOSCI Z PRASY OBCEJ.

Czechosłowacja.

Organizacja wojsk saperskich w Czechosłowacji.

(Deutsche Wehr 35/38).

W trzydziestym piątym zeszycie tygodnika „Deutsche Wehr" znajdujemy szczegóły organizacji saperów wojska czeskiego podane na podstawie czeskiego podręcznika dla podchorążych i oficerów rezerwy. Całość wojsk saperskich Czechosłowacji stanowią[1]) pułki saperskie w ilości sześciu i jeden pułk wojsk kolejowych. Pułki saperskie o numeracji 1 do 5 składają się: z dowództwa pułku, trzech batalionów liniowych po dwie kompanie w każdym i batalionu zapasowego. Kompanie w batalionach liniowych mają po dwa plutony. W pułku pierwszym jest ponadto szwadron pionierów, a w pułku czwartym dwukompanijny batalion mostowy. Kompanie mostowe mają po cztery plutony i drużynę gospodarczą.

Szósty pułk saperów składa się z dowództwa pułku, pierwszego batalionu rzecznego, w skład którego wchodzi kompania min rzecznych i kompania żeglugi. Kompania min składa się z trzech plutonów dwudrużynowych, drużyny łodzi i drużyny gospodarczej. Kompania żeglugi śródlądowej składa się z drużyny gospodarczej, statku strażniczego „Prezydent Masaryk" i uzbrojonych łodzi motorowych. Drugi batalion tak zwany „maszynowy" zawiera kompanię reflektorów, kompanię maszynową i kompanię elektrotechniczną. Kompania reflektorów składa się z drużyny gospodarczej i dwóch dwu-

---

[1]) Stanowiło — do czasu ostatnich znanych wypadków.

drużynowych plutonów, natomiast kompania maszynowa i elektrotechniczna z trzech plutonów po dwie drużyny.

Pułk kolejowy ma w swym składzie dowództwo pułku, bataliony pierwszy i drugi budowlane, trzeci batalion ruchowy, batalion zapasowy i warsztaty kolejowe z składnicą mat. kol.

Batalion pierwszy posiada dwie kompanie w składzie: drużyny administracyjnej i czterech plutonów, drugi batalion jedną kompanię w składzie analogicznym jak kompania batalionu pierwszego i w końcu trzeci batalion trzykompanijny. Dwie pierwsze kompanie batalionu trzeciego mają ten sam skład co kompanie batalionu pierwszego; kompania piąta składa się z drużyny gospodarczej, plutonu transportowego, plutonu obsługi stacji i plutonu parowozowego. Każdy pluton składa się z trzech drużyn.

Poza tym w skład każdego pułku wchodzą kompanie gospodarcze z odpowiednim personelem administracyjnym, kompanie te uzupełniają plutony i drużyny gospodarcze w batalionach i kompaniach, co już zostało podane powyżej w organizacjach. Przygotowane do samodzielnego życia poza miejscem postoju pułku są kompanie kolejowe budowlane i ruchowe, kompanie kolejowe ruchowe obsługujące linie wojskowe i wąskotorowe, kompanie reflektorów i w końcu drużyny łodzi motorowych.

Pułki saperów rozlokowane są następująco: pułk pierwszy w Teresienstadt w Czechach północnych (obecnie już w granicach Rzeszy), pułk drugi w Kremsier, trzeci w Komorowie nad Dunajem (wejdzie w skład Węgier), czwarty w Preszburgu nad Dunajem, piąty w Pradze, szósty w Preszburgu i pułk kolejowy w Pardubicach.

W ostatnich czasach została rozpoczęta ogólna motoryzacja saperów. Niektóre pułki posiadają już w swych batalionach kompanie zmotoryzowane.

W okresie budowy fortyfikacji zostały wydzielone do tych prac kompanie saperskie z poszczególnych batalionów z zadaniem budowy i urządzenia budowli fortyfikacyjnych na granicy, budowy zasiek z drutu oraz przygotowania uzbrojenia obiektów fortecznych.

W miarę rozbudowy fortyfikacji istniał zamiar przekazania saperom obsługi kolejek w obrębie rejonów fortyfikacyjnych i obsługi urządzeń mechanicznych w nowobudowanych fortach. Wypadki ostatnich dni przekreśliły zupełnie te projekty.

Jak widać z tego krótkiego zestawienia, saperzy w armii czechosłowackiej byli rozbudowani szeroko, a organizacja oparta została na wzorach saperów austriackich z ostatniego okresu wielkiej wojny. Dzisiaj z chwilą znacznego zmniejszenia obszaru republiki Czechosłowackiej przy redukcji wojska musi ulec również zmniejszeniu ilość jednostek saperskich, a prawdopodobnie również i ich skład.

J. J.

R u m u n i a.

Użycie belek drewnianych, wzmocnionych klamrami, podczas przekraczania przeszkód wodnych.

(Kpt. Constantinescu. Revista Geniului. Nr 1—2/1938).

Autor omawianego artykułu stwierdziwszy na wstępie ważność organizacji przepraw w ogóle, a szybkiej odbudowy komunikacji w pościgu w szczególności, podkreśla, że zagadnienie to ma dla Rumunów kapitalne znaczenie, bowiem wszystkie ich domniemane teatry wojenne są mocno pocięte głębokimi dolinami licznych i poważnych rzek. Stąd właśnie narzuca się dla wojska rumuńskiego obowiązek częstego studiowania działań, związanych z przekraczaniem i forsowaniem rzek i innych przeszkód wodnych, oraz przeprowadzania ćwiczeń z zakresu szybkiej odbudowy dróg. Te ostatnie mają zwłaszcza swą wymowę w odniesieniu do pościgu w wojnie przyszłości, ponieważ:

a) chodzi o utrzymanie tej ruchliwości niektórych rodzajów wojska, jaką otrzymały one dzięki zmechanizowaniu lub zmotoryzowaniu; stąd konieczność coraz to szybszej odbudowy zniszczonych dróg, a zwłaszcza mostów;

b) użycie na polu bitwy ciężkich środków walki, wzmacniających lub wspierających natarcie piechoty, będzie wymagało skonstruowania ciężkich mostów, umożliwiających niezwłoczne wkroczenie powyższych środków do walki;

c) zniszczenia, dokonane przez cofającego się przeciwnika, będą bardzo liczne, co będzie miało szczególne znaczenie dla możliwości prowadzenia pościgu równocześnie kilku kolumnami; dla odbudowy

tak licznie zniszczonych mostów łatwo może zabraknąć materiału w kolumnach pontonowych.

Powyższe względy zmuszają Rumunów do przewidywań w zakresie możliwości użycia do odbudowy mostów materiałów podręcznych, łatwych do znalezienia w pobliżu miejsca zapotrzebowania.

Kpt. Constantinescu zwraca uwagę na konieczność prowadzenia studiów i doświadczeń nad mostami budowanymi z belek drewnianych, wzmocnionych klamrami żelaznymi, a podobnymi do mostów żelaznych systemu „Town".

Zdaniem tego autora, przyjęcie powyższej koncepcji dałoby następujące korzyści:

1. belki, wzmocnione klamrami, umożliwiają budowę mostu o rozpiętości 20—30 m,
2. belki mogą być przygotowane na bezpośrednich tyłach w ilości wystarczającej (w parkach lub składach materiałów saperskich),
3. belki mogą być wyrabiane ze słupów, okrąglaków itp.,
4. dowóz tych belek do miejsca budowy mostów nie przedstawia specjalnych trudności,
5. złożenie przygotowanego na tyłach materiału mostowego jest bardzo szybkie i łatwe; nie wymaga zbyt licznego personelu wyspecjalizowanego,
6. praktyczna nośność takiego mostu może się równać nośności mostów innych (znormalizowanych typów),
7. późniejsze wzmocnienie mostu „belkowego" jest zawsze możliwe (zastrzały, podpory),
8. wytrzymałość takich mostów na bombardowanie nie jest wcale mniejsza, niż wytrzymałość innych mostów drewnianych,
9. nieliczne mosty żelazne przyjętych typów mogą być użyte gdzie indziej (tam, gdzie to jest niezbędne),
10. mosty „belkowe" dają duże oszczędności, gdyż budulca nigdzie w Rumunii nie brak.

Mjr dypl. Wl. Dec.

Motomechanizacja oddziałów saperów (pionierów) wielkich jednostek (dywizyj i korpusów)[1]).

(„România Militara“ Nr 11/1938 r. „Revista Geniului“ Nr 8-9 1938 r.).

Zagadnienie to rozpatrzyli:

— kpt. Ioan I. Constantinescu w rumuńskiej „Bellonie“ i

— kpt. Iosif Mondoc w rumuńskim „Przeglądzie Inżynierii“.

Za punkt wyjściowy swych rozważań autorzy przyjęli założenie, że jednostki saperów powinny zostać zmotoryzowane i wyposażone w zmechanizowane środki pracy, gdyż inaczej nie będą mogły szybko uskuteczniać różnych prac technicznych, przypadających im do wykonania na nowoczesnym polu walki.

Jedynie wyposażenie saperów w nowoczesne środki przewozu i pracy pozwoli im uzyskać w maksymalnych rozmiarach:

— dużą szybkość przy przemarszach,

— „ wydajność pracy,

— małe, łatwe do ukrycia przed obserwacją nieprzyjaciela, zespoły pracy.

Zdaniem kpt. Constantinescu, tylko przez zmechanizowanie da się zapewnić saperom możność wykonania na czas przeszkód przeciwpancernych, które wymagają długiego czasu i dużej ilości rąk roboczych.

Obowiązujące dotychczas w jednostkach saperów oprzężenie końmi lub nawet wołami, pisze kpt. Constantinescu, zmusza dowódców, rozporządzających tymi oddziałami, do trzymania ich bardzo blisko jednostek walczących, ponieważ inaczej nie mogłoby być mowy o szybkim użyciu saperów w pożądanym miejscu i w potrzebnej chwili. Dotyczy to szczególnie kolumn pontonowych (jednostek mostowych), które używane są na ogół rzadko (przy forsowaniach lub przekraczaniach przeszkód wodnych), a które dzięki swej małej ruchliwości, wynikłej z powolności zaprzęgów i licznego taboru, muszą być trzymane całymi dniami w składzie kolumn pieszych.

---

[1]) „Pionierami“ nazywają Rumuni tak oddziały saperów w. j. i wyższych związków organizacyjnych jak i pułkowe plutony pionierów. W streszczeniu będę używał nazw, obowiązujących u nas.

Dla udowodnienia słuszności swego rozumowania autor zestawił (na tle założenia taktycznego) potrzeby wielkiej jednostki piechoty w zakresie robót saperskich w działaniach obronnych i zaczepnych, następnie zaś możliwości wykonania tych prac przez oddziały saperów dywizyjnych.

Zestawienie potrzeb wygląda następująco:

1. Obrona.

a) Niszczenia:
- skrzyżowania dróg (rozjazdy) około 2½ t materiału wybuchowego oraz około 110 ludzio-dni,
- wysadzenia mostów (zależnie od rodzaju i ilości).

b) Przygotowanie przeszkód przeciwpancernych (licząc 3000 min na dywizję piechoty) na odcinku 1500 m (2 miny na 1 mb) wymaga 15 t materiału i 60 ludzio-dni.

c) Wybudowanie 2 punktów obserwacyjnych dla dowódcy dywizji i 1 punktu dla dowódcy piechoty dywizyjnej (lub brygady) wymaga 150 ludzio-dni i 30 t materiału.

d) Na naprawę szos trzeba przeznaczać, zależnie od długości odcinka, większą lub mniejszą ilość robotników i materiałów, przy czym na 1 km drogi nowoszutrowanej potrzeba 800 ludzio-dni i 600 t materiału.

Ulepszenie drogi gruntowej wymaga 50 ludzio-dni i 1 t materiału na 1 km.

Na utrzymanie 1 km drogi bitej trzeba dawać po 10 ludzio-dni i 5 t materiału.

e) Kładki i mosty wymagają normalnie około 70 ludzio-dni i około 7½ t materiału.

f) Do tego dochodzą jeszcze potrzeby, wynikające z ulepszania lotnisk i lądowisk, oraz z nadzoru komunikacyj.

W sumie więc prace, wymagane od saperów, wynoszą około 4330 ludzio-dni i ponad 3890 t różnych materiałów.

Ponieważ dywizyjny batalion ma tylko około 500 ludzi, przeto na wykonanie powyższych prac potrzebuje on aż 9 dni pracy.

2. Natarcie.

Potrzeby w zakresie prac saperskich w natarciu (zbudowanie odcinków dróg, ich naprawa i utrzymanie, dalej wykonanie mostów

i kładek, zbudowanie punktów obserwacyjnych dla wyższych dowódców itp.) kpt. Constantinescu oblicza na około 3000 ludzio-dni i ponad 1800 t materiału, co wynosi dla batalionu saperów 6 dni pracy.

Zestawienie podobnych prac na tyłach pasa działania względnie odcinka obronnego korpusu (roboty przypadające do wykonania saperom korpusu) wynosi, według autora, dla korpuśnego batalionu saperów:

— w obronie 19 dni pracy
— w natarciu 6 — 7 dni pracy.

Zgodnie z postanowieniami rumuńskiego regulaminu saperskiego „H—1", na który powołuje się cytowany autor, oddziały saperów wielkich jednostek muszą być zdolne do wykonywania następujących 5 grup prac:

a) komunikacje (budowa nowych, oczyszczanie terenu, ulepszenia na drogach gruntowych, naprawa i utrzymanie dróg istniejących, odświeżanie dróg itp.);
b) mosty (tymczasowe: na podporach pływających i na palach oraz naprawa mostów istniejących);
c) organizacja terenu (budowa obserwatoriów, rowów strzeleckich, przecięcia (oczyszczenia) pól ostrzału w lasach i w kulturach rolnych, wszelkiego rodzaju przeszkody łącznie z przeciwpancernymi);
d) niszczenia (komunikacyj drogowych i kolejowych, lotnisk, różnych urządzeń technicznych, zalewy, zawały itp.);
e) urządzanie lotnisk i lądowisk (niwelacje, zasypywanie lejów, powstałych skutkiem bombardowań itp.).

Z analizy powyżej ustalonych potrzeb i możliwości wykonania tych prac jasno wynika, że saperzy wielkich jednostek (dywizyj i korpusów) muszą zostać zmotoryzowani (w znaczeniu przewozu) i być wyposażeni w motorowe środki pracy, pozwalające na znaczne przyśpieszenie wykonania potrzebnych robót, gdyż w obecnych warunkach wyposażenia w sprzęt i materiał ręczny oraz przy teraźniejszym ciągu konno-taborowym nie będą mogły zrobić tego, czego od nich wymaga nowoczesne pole walki.

Zdaniem kpt. Constantinescu, dla przyspieszenia tych prac można wykorzystać następujące środki i urządzenia motorowe:

a) Przy budowie lub ulepszeniach dróg gruntowych (niwelacja ogólna, zasypywanie dołów, rowów odwadniających itp.) dałby się wyzyskać pług niwelacyjny z ciągnikiem silnikowym.

Ciągnik systemu „Katerpillar“ uważa autor za najlepszy, gdyż sprzęt ten nadaje się również do szybkiego oczyszczania tras nowoprojektowanych szos z drzew, zarośli itp. oraz do wykonania rowów przeciwpancernych.

b) Przy budowie nowych komunikacyj mogą być pomocne specjalne „drągi - pogłębiarki“ lub elewatory oraz walce do ugniatania tłucznia, poruszane ciągnikami.

c) Dla utrzymywania dróg w stanie możliwym dla ruchu w okresie zimowym niezbędne są pługi odśnieżne o ciągu silnikowym.

d) Przy budowie mostów mogą być wykorzystane silniki nie tylko do szybszego zwiezienia materiału budowlanego, ale i celem prędszego wbicia pali filarowych i przyczółkowych.

e) Przy zakładaniu min przeciwpancernych wkopanych może być przydatny świder, uruchamiany siłą ciągnika.

f) Wreszcie motor da się wykorzystać do szybkiego wykonania niszczeń na drogach i na torach kolejowych (zrywanie szyn z podkładami, obalanie słupów teletechnicznych, zwalanie drzew przydrożnych, przeorywanie nawierzchni itp.).

Kpt. Mondoc przedstawia dwa projekty rozwiązania sprawy zmotoryzowania saperów dywizyjnych.

Pierwszy, skromny — jak to sam autor określa — polegałby na zmotoryzowaniu tylko jednego plutonu i tylko w jednej kompanii dywizyjnego batalionu saperów. Reszta pozostałaby nadal bez zmian (jako oddział pieszy) z tym, że należałoby ją wyposażyć w nowoczesny sprzęt silnikowo-mechaniczny.

Rozwiązanie to, jakkolwiek połowiczne, pozwala na zrealizowanie:

— szybkości przesuwania i wejścia do pracy jednego plutonu saperów oraz
— przyspieszenia wykonania przydzielonych prac.

Organizacja i wyposażenie w środki przewozowe zmotoryzowanego plutonu powinny być, zdaniem autora, następujące:

— dowódca plutonu — 1 samochód terenowy 6-osobowy;
— drużyna zwiadowczo-ubezpieczająca — 3 samochody terenowe 6-osobowe (na 2 po 5 saperów, na trzecim 2 saperów i c. k. m);
— 2 drużyny minerów — 4 samochody półciężarowe (w tym 2 dla ludzi i 2 pod materiał i sprzęt);

— drużyna zaporowa — 2 samochody półciężarowe (w tym 1 dla ludzi, drugi pod materiał i narzędzia);
— warsztat — 1 samochód półciężarowy.

Razem: 4 samochody 6 osobowe i 7 półciężarowych.

Marsz takiego plutonu kpt. Mondoc wyobraża sobie następująco:

Na czole powinna jechać drużyna zwiadowczo-ubezpieczająca mając za zadanie działać podobnie jak zwiad artyleryjski.

Następnie szłyby drużyny minerów i zaporowa mając tuż za sobą swe wozy sprzętowe.

Na ogonie plutonu — warsztat, mający, jako doczepkę, małą cysternę z benzyną i zbiornik ze smarami.

Zmotoryzowany pluton saperów powinien otrzymać jako wyposażenie:

— motor o mocy 12 H.P. z prądnicą o sile 5 kW, służący do uruchamiania różnych narzędzi mechanicznych,
— pompę samoczynną oraz
— drobny zapas min przeciwpancernych i materiałów wybuchowych.

Drugie, śmielsze — zdaniem autora — rozwiązanie polegałoby na całkowitym zmotoryzowaniu jednej kompanii saperów.

W skład zmotoryzowanej kompanii saperów weszłyby:

— jeden pluton o składzie jak w rozwiązaniu pierwszym;
— dwa plutony o składzie normalnym z tym, że byłyby przewożone na samochodach ciężarowych;
— samochodowy tabor bojowy kompanii, przewożący materiały i narzędzia ostatnich 2 plutonów, trochę min przeciwpancernych, materiałów wybuchowych itp.

Kpt. Mondoc wspomina również o konieczności ogumienia taboru konnego, aby go uczynić lżejszym, a tym samym ruchliwszym. Zdaniem autora, ogumiony tabor łatwiej będzie można, w razie potrzeby, całkowicie zmotoryzować (wystarczy do tego kilka ciągników).

Według poglądów kpt. Mondac, motoryzowanie dywizyjnych jednostek saperów może być przeprowadzone „ratami" obejmując w pierwszej fazie pewną, lecz niezbędną ilość kompanii.

Mjr dypl. Wł. Dec.

St. Z. Am. Pln.

Doświadczenie z maskowaniem wozów.

(The Military Engineer, lipiec — sierpień 1938).

Specjalna komisja wykonała w listopadzie 1937 r. na forcie Belvoir, w Stanach Zjednoczonych, szereg doświadczeń z maskowaniem wozów wojskowych. Celem tych doświadczeń było wykazanie niesłuszności niektórych poglądów na sposoby maskowania i wynalezienie nowych, odpowiedniejszych metod. Autor tego artykułu, kapitan wojsk inżynieryjnych Rodienko, brał udział w tych ciekawych doświadczeniach, opisuje ich przebieg i dzieli się swymi uwagami.

Po rzucie okiem na historyczny rozwój maskowania i stwierdzeniu, że oddziały maskujące po raz pierwszy w historii wojen ukazały się podczas wojny światowej, autor przedstawia rozwój maskowania począwszy od wojny światowej.

Pomiędzy teoriami, które w tej wojnie wysunęły się na czołowe miejsce, była również i następująca. Ponieważ obecność zamaskowanych przedmiotów najbardziej zdradzają cienie, konieczne jest ich pozbycie się. Przypuszczano, że usunięcie cieni, połączone z odpowiednim malowaniem, w celu zlania przedmiotu z otoczeniem, utrudni wykrycie zamaskowanego przedmiotu nawet za pomocą fotografij lotniczych. Jednakże już w czasie wojny do takich fotografij zastosowane zostały kolorowe filtry, dzięki którym wszystkie pomalowane przedmioty odcinały się na zdjęciach od naturalnej roślinności.

Doprowadziło to do badań nad barwieniem, dążąc do wykrycia takiego, któreby się nie różniło od naturalnej roślinności. Zastosowanie jednak stereoskopu, za pomocą którego można studiować równocześnie 2 lub 3 fotografie, ułatwiło wykrywanie dobrze zabarwionych przedmiotów. Wywołało to potrzebę przeprowadzenia nowych doświadczeń i udoskonaleń, które dotychczas nie dały jeszcze całkowicie zadawalających rezultatów.

W pojęciu niektórych osób wszechstronne użycie może mieć płaskie pokrycie, w rodzaju dachu, używane podczas ostatniej wojny do maskowania artylerii lekkiej lub średniej, karabinów maszynowych i innych niskich przedmiotów.

Doświadczenia jednak nie potwierdzają słuszności tego poglądu. Wiadomo bowiem, że każdy przedmiot wystający nad powierzchnią ziemi na $^1/_8$ m daje cień od 1 do 2 m długości, zależnie od położenia

słońca; cień taki jest bardzo widoczny i dla uniknięcia go konstrukcja musi mieć takie spadki, żeby pochylenie ich do ziemi nie przekraczało 10 stopni. Wynika stąd, że dla osłonięcia względnie małego przedmiotu maska powinna być bardzo szeroka i płaska.

Przeciętny naładowany samochód ciężarowy, 3,5 tonowy, ma wysokość około 3 m. Może więc on dać z dwóch stron cienie od 10 do 20 m długości. Usunięcie ich wymagałoby konstrukcji w przybliżeniu 50 m szerokości, wznoszącej się od ziemi pod kątem 10 stopni do pewnego punktu, dalej biegnącej równolegle do dachu wozu i znów wolno opadającej ku ziemi. Oczywiście budowa taka jest całkowicie niemożliwa z punktu widzenia praktycznego.

W wielu krajach badania nad maskowaniem pod koniec wojny światowej zupełnie utknęły i nastąpiła demobilizacja jednostek maskujących. Pierwsze zrobiły to Wielka Brytania i Francja. Nie poszły za tym przykładem mocarstwa centralne, Rosja Sowiecka i państwa nowopowstałe, które po wojnie włożyły wiele wysiłku w rozwój sztuki maskowania. Włochy zaczęły to czynić dopiero na początku kampanii abisyńskiej. Chiny, dzięki wrodzonym zdolnościom do maskowania, sprawiły Japończykom wiele niespodzianek. Ciekawe również doświadczenia dała wojna w Hiszpanii. Między innymi zastosowany był tam nowy sposób maskowania lotnisk za pomocą wciągania na nie sztucznych domków, które w razie potrzeby usuwa się.

Opisane niżej doświadczenia w forcie Belvoir miały na celu wykazanie niewłaściwości pewnych sposobów maskowania, jak na przykład zastosowania maski o płaskim dachu do ukrywania wozów. Około 12 takich masek, typu przyjętego w czasie wojny, z pewnymi udoskonaleniami, zostały umieszczone na różnorodnym terenie; np. na otwartych polach, łąkach, w pobliżu lasów, zagród, pod dużymi drzewami itd. Maski wykonane były bardzo starannie, w celu uniknięcia uwidocznienia się ich na fotografiach lotniczych. Następnie umieszczone zostały pod nimi naładowane samochody ciężarowe 3 tonowe, typu Forda Diamond, po czym dokonano zdjęć lotniczych, pionowo i ukośnie, z wysokości od 1 do 3 km. Okazało się, że maski te były całkowicie widoczne.

Do budowy maski brano siatkę wielkości 12 na 12 m, przetykaną girlandami z juty lub konopi, zawieszoną na drągach i na oko świetnie zlewającą się z otaczającą roślinnością. Pomimo to, na fotografiach siatki takie ukazały się jako białe kwadraty. Ponieważ było to w listopadzie, panowały różne odcienie koloru brązowego i czę-

ściowo szarozielonego. Do tych kolorów były dostosowane siatki. Ukazanie się więc na fotografiach białych plam może być tylko tym wytłomaczone, że sztuczne kolory dużo silniej odbijają światło, niż barwy naturalnej roślinności. Zauważono również, że siatki, fotografowane z wysokości 1 km przedstawiały się jako plamy o niewyraźnych konturach, z wysokości 3 km, jako regularne kwadraty. Poza tym druty, łączące żerdzie podpierające siatkę, zupełnie wyraźnie rysowały się na tych kwadratach.

Jednakże wszystkie te budowle wznoszone były bardzo starannie i w tak pomyślnych warunkach, jakich nie będzie w czasie wojny. Materiał potrzebny do jednej maski waży w sumie (łącznie z żerdziami) ponad 500 funtów[1]) (¼ tony) i wymaga około 15 minut pracy na 1 sekcję[2]). Wyniki dowiodły bez żadnej wątpliwości, że konstrukcja płaskodachowa nie może być skutecznie stosowana do osłaniania wozów.

Gdy zostało wykazane, że maskowanie tym sposobem wozów, przynajmniej w obecnym jego stanie, jest niecelowe, postanowiono szukać rozwiązania we wprowadzaniu w błąd obserwacji nieprzyjacielskiej przez nadawanie wozom innego wyglądu.

Przede wszystkim zostało przyjęte, że obsługa do maskowania powinna się składać tylko z 1 lub 2 ludzi: kierowcy wozu i jego pomocnika. Oczywiście ograniczało to wagę i wymiary potrzebnego materiału, który musiał być przenoszony przez 1 lub 2 ludzi, a po zapakowaniu zajmować minimum przestrzeni i nie przeciążać wozu na niekorzyść przewożonego ładunku. Koniecznym również warunkiem była jego taniość i prostota zastosowania. Próbowano wielu sposobów, wszystkie jednak opierały się na tej samej zasadzie, tj. upodabniania wozów do innych przedmiotów i mylenia przez to obserwacji nieprzyjacielskiej.

W skład kompletu służącego do maskowania wchodziły:

1) Wąskie tenisowe siatki, około 1 m szerokości i 10 m długości, poprzetykane girlandami jutowymi, konopnymi lub cebulowymi w różnych kolorach. Siatki te były usztywnione obramowaniem i przeplecione mocnym drutem. Konstrukcja taka tworzyła na pół sztywną zasłonę, która bez specjalnego wysiłku mogła być wyginana przybie-

---

[1]) Funt — 454 gramy.

[2]) Sekcja — 8 ludzi.

rając różne kształty. Na każdy samochód ciężarowy używano po 2 takie siatki.

2) Pokrycie — 6 m szerokości i 10 m długości, z pozszywanych kawałków grubego płótna, odpowiednio pomalowanych.

3) Wąskie pasma siatki bawełnianej lub inne, 1 m szerokości na 4 m długości.

4) Kanwa koloru szaro-oliwkowego, takich samych wymiarów.

Sam sposób robienia osłony polegał przede wszystkim na wyginaniu lub wykręcaniu siatki, stosownie do wymaganych kształtów; następnie na umocowywaniu jednego końca siatki do samochodu, a drugiego — do ziemi za pomocą kamienia, patyka lub czegokolwiek, co było pod ręką, lub też wreszcie przywiązaniu go do najbliższego drzewa czy krzaka. Na przeciwnej stronie wozu w ten sam sposób zakładana była druga siatka. Dalej, na te siatki poprzez wóz przerzucane było pokrycie w ten sposób, że jeden koniec jego leżał rozpostarty w formie trenu na ziemi. Kanwą przykrywało się chłodnicę lub inne widoczniejsze części wozu, a następnie ją marszczono. Wówczas pasma bawełniane również przymocowywane były jednym końcem do wozu, a drugim do jakiegoś krzaka lub innego przedmiotu na ziemi. Niektóre z tych pasm były rozciągane, inne zaś, luźno zawieszone, kołysały się na wietrze. Całość, widziana z pewnej odległości, robiła wrażenie dziwacznej, nieregularnej gwiazdy, której znaczenie trudno było odgadnąć.

W innym znów wypadku, ponad wozem rozciągane było pokrycie, 6 m na 10 m, wspierane przez słupki lub żerdzie. Całość przypominała jakiś ładunek przykryty płachtą od deszczu. Można również nadać samochodowi wygląd dużej kupy siana lub stogu. Jeszcze lepiej można zamaskować wóz, z użyciem niewielu środków sztucznych, wpychając go na krawędź lasu.

Ciężar materiału, używanego w różnych doświadczeniach, wahał się na 1 osłonę od 35 funtów do 187. Waga zaś poszczególnych składników była w przybliżeniu następująca:

1 kanwa, 1 m na 4 m	10	funtów
1 pasmo bawełniane lub inne, 1 m na 4 m . .	1/2	„
1 siatka tenisowa, 1 m na 10 m, obramowana i przepleciona drutem oraz przetykana girlandami .	15	„
1 pokrycie bawełniane, 6 m na 10 m . . .	17	„

Z tabeli tej widać, że stosunkowo duży rezultat można osiągnąć używając materiału względnie lekkiego, taniego i łatwego do uzyskania.

Po półgodzinnym ćwiczeniu, 2 ludzi może w ciągu 4 minut całkowicie zmienić wygląd wozu. Nie trzeba tu chyba dodawać, że bardzo pożądane jest umieszczanie go w pobliżu naturalnych środków osłaniających.

Należy jednak zaznaczyć, że najlepiej i najkorzystniej jest stosować maskowanie naturalne. W większości wypadków wozy mogą być ukrywane w lasach lub pod drzewami. Stosunkowo zaś duża szybkość samochodów umożliwi znalezienie dla nich odpowiednich miejsc w bardzo krótkim czasie. Na terenach zaś zupełnie pustych, gdzie nie da się ukryć wozu, trzeba starać się zmylić obserwację nieprzyjacielską, zmieniając jego wygląd wszystkimi istniejącymi środkami. Możliwości są przy tym duże i zależne od indywidualnej pomysłowości; bateria artylerii polowej może być np. łatwo zmieniona na jadący tabor z kuchniami polowymi za pomocą małych pniaków, nasadzonych jak kominy, oraz dymu wywołanego paleniem wilgotnych liści czy czegoś podobnego.

Trzeba bowiem pamiętać, że obserwator powietrzny jest tylko człowiekiem, a oko ludzkie zawsze można zmylić. Wykrywanie za pomocą fotografij, dopóki wchodzą w grę wozy, posiada znaczenie drugorzędne; zanim bowiem fotografie lotnicze zostaną odczytane przez stereoskop albo szkła powiększające, widoczne na nich wozy będą już w odległości wielu mil od miejsc, w których były obserwowane.

Według autora, materiał potrzebny do szybkiego osłaniania wozów powinien być przewożony na każdym wozie, tak jak sprzęt przeciwgazowy, stanowiący część zaopatrzenia. Całość tego materiału zawiera:

		Funtów	Razem
2	siatki, 1 m na 10 m, obramowane drutem i przeplecione girlandami po	15	30
2	kanwy, 1 m na 4 m, albo też 2 połówki płachty namiotowej po	10	20
1	pokrycie, 6 m na 10 m, bawełniane lub inne . .		17
10	pasm, 1 m na 4 m, bawełnianych lub innych po	1/2	5
	Razem funtów		72

Ciężar ten może być zmniejszony do 52 funtów, jeżeli ciężkie kanwy zastąpić połówkami namiotów, lub nawet każdą nieprzezroczystą tkaniną.

Cały ten bagaż może być złożony w paczkę 1,25 m długości, 60 cm szerokości i mniej niż 30 cm grubości.

Paczka taka może być przewożona na deskach pod dachem kabiny samochodowej, albo też jako dodatkowa poduszka na siedzeniu kierowcy, żeby w każdej chwili można było ją użyć. Każdy składnik tego bagażu waży poniżej 20 funtów i łatwo może być przenoszony.

Zdaniem autora, opisany wyżej sposób maskowania wozów, polegający na zmianie ich wyglądu, jest lepszy i skuteczniejszy od innych, wymagających ciężkiej i niewygodnej konstrukcji i nie osiągających celu. Przy pewnej pomysłowości sposób ten umożliwia nadanie wozom najrozmaitszych kształtów, myląc przez to obserwację nieprzyjacielską.

36.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Zastosowanie zapór w obronie.

(Według M. Krylcowa „Zagrażdienja", Wyd. Państwowe 36).

Ponieważ zapory i niszczenia będą niewątpliwie jednym z najważniejszych zadań saperów we wszystkich formach walki, nie bez korzyści więc będzie zaznajomić się z poglądami naszego sąsiada na to zagadnienie w obronie, które znajdujemy obszernie ujęte w książce Krylcowa.

Charakterystyka współczesnej obrony.

Według autora niezmiernie doniosłe znaczenie ma realna ocena roli działania czołgów przeciwnika. Czołgi są tym elementem, który w ostatnich latach wpłynął na pojawienie się innych poglądów na formę walki. Wychodząc z powyższego, w warunkach nowoczesnej obrony koniecznym jest:

1) uwzględniać taką organizację obrony, która zapewniałaby możliwości walki nawet w warunkach taktycznego okrążenia poszczególnych komórek obrony;

2) umacniać teren wychodząc z konieczności eszelonowania na całą głębokość zapór przeciwczołgowych i przeciw piechocie związanych z systemem ogniowym, oraz stworzenia należytego ukrycia środków ogniowych i sił żywych;

3) posiadać w głębi obrony silne grupy uderzeniowe i odwody do potężnych przeciwnatarć oraz siły i środki saperskie ażeby szyb-

ko wykonać przeszkody na kierunkach poszczególnych uderzeń nieprzyjaciela[1]).

Współczesna obrona, słusznie wyciąga konkluzję autor, to przede wszystkim — obrona przeciwczołgowa. Jej głównym zadaniem jest nie dopuścić czołgów nieprzyjaciela w pozycję główną, a gdyby jednak takie czołgi weszły, rozbić je i zniszczyć wewnątrz pozycji obronnej.

Zasady stosowania zapór w walce obronnej.

Zależą one od czasu przeznaczonego na organizację obrony oraz oddalenia nieprzyjaciela, możliwe są trzy zasadnicze wypadki.

1. Mały czas (12 — 24 godzin) i szczupłe środki — wówczas zapory organizować należy w pasie terenu bezpośrednio przylegającym do przedniego skraju pozycji oraz punktach i węzłach, które nieprzyjaciel wykorzysta jako podstawy wyjściowe do natarcia.

2. Przy większych możliwościach — zapory organizuje się już w pasie terenu ostrzeliwanym przez czaty, aż do przedniego skraju pozycji głównej.

3. W warunkach najbardziej korzystnych — zaporami pokrywa się nie tylko strefę wskazaną w pozycji 2, ale i strefę podejścia nieprzyjaciela.

Należy dążyć również do rzucenia zapór daleko na przedpolu pod osłoną oddziałów rozpoznawczych lub wydzielonych.

Niezależnie od tego należy zawsze:

a) wykonać zapory na całą głębokość swego ugrupowania;
b) zapewnić dodatkowo saperskie środki obrony przeciwczołgowej na całą głębokość obrony.

Na marginesie należałoby podkreślić, że tak ujęte zagadnienie zapór w obronie gdyby je przyjąć dosłownie, a nie orientacyjnie wymagałoby dwu albo i trzykrotnie więcej sił saperskich, niż je w obecnym stanie posiada dywizja strzelców sowieckich.

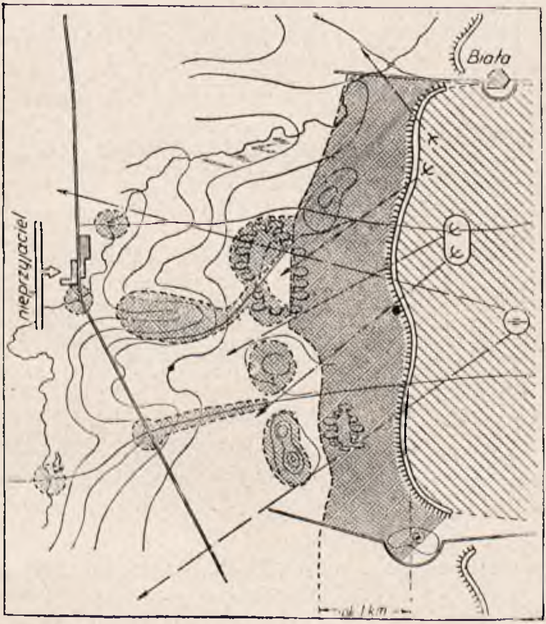
---

[1]) To ostatnie jest tylko wówczas możliwe, gdy siły i środki saperskie będą zmotoryzowane, w przeciwnym wypadku będzie to tylko „pobożne życzenie“ — o tym jednak autor nie pisze — **przypisek streszcz.**

Osłona zaporami przedniego skraju pozycji głównej.

Może być wykonana jako składowa część organizacji odcinków obrony, albo w wypadku krótkiego czasu i pospiesznej organizacji obrony jako oddzielne zadanie. Należy dążyć, aby głębokość strefy zapór wynosiła co najmniej 1 km, chociaż nie można rezygnować nawet z jednej linii zapór.

Czas jest czynnikiem, który wpłynie na ilość i głębokość zapór (ryc. 1).



Ryc. 1.

Osłona zaporami przedniego skraju obrony.
Gęsto zakreskowano — rejon umieszczenia zapór.

Wielki nacisk kładzie autor na konieczność związania zapór w każdym wypadku z siecią ogni, podkreślając, że tam gdzie ogni za-

braknie dla jakichkolwiek powodów, zapory muszą je nawet zastąpić pod warunkiem, że same będą zdolne spowodować straty dla nieprzyjaciela (miny przeciwczołgowe, fugasy, elektryzowane przeszkody).

Usiłowania przeciwnika do przekroczenia lub usunięcia zapór winny być likwidowane zeŚrodkowaniem ogni wszelkiego rodzaju.

Zasadniczo zapory na korzyść przedniego skraju pozycji obronnej powinny składać się ze wszelkiego rodzaju przeszkód przeciwpancernych, przeciw piechocie i zapór drogowych. Jeśli nie można jednocześnie wykonywać tych zapór, to przede wszystkim należy wykonywać zapory przeciwpancerne (jeśli teren dostępny dla czołgów), potem przeciw piechocie, a następnie zapory na drogach.

Autor wskazuje na celowość wykonywania o g n i s k z a p ó r wysuniętych na 3 — 5 km od przedniego skraju w miejscach, którymi nieprzyjaciel musi przechodzić lub może wykorzystać. Da to zawsze zysk na czasie, wskazuje poza tym, że ogniska te nieraz warto będzie dozorować specjalnie wysuniętymi w tym celu siłami i środkami ogniowymi. Niejednokrotnie zapory te będą ostrzeliwane ogniem wysuniętych dział lub nawet baterii. Ponieważ dozór ogniowy tak wysuniętych zapór będzie trudny, radzi je aktywizować uzbrajając minami z zapalnikami ze zwłoką nawet do 48 godzin. Zapory takie nie powinny być tylko martwymi przeszkodami, bo wówczas łatwo zostaną usunięte, muszą one zadawać straty, wówczas czas ich pokonania będzie dłuższy.

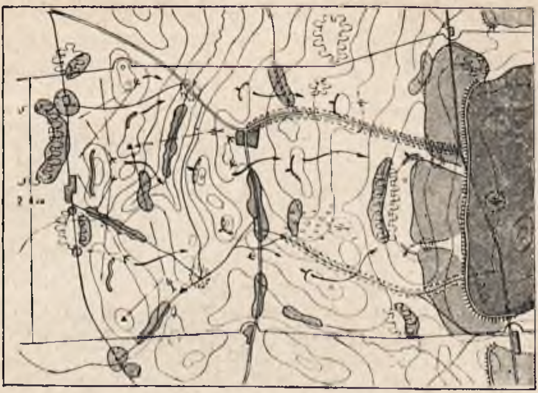
Z a p o r y p r z e d l i n i ą c z a t — wpłyną na uzyskanie większej odporności czat, czyli dadzą pewien zysk na czasie niezbędny bądź dla:

a) organizowania obrony;
b) organizowania zapór między czatami, a przednim skrajem.

Chociaż normalna odległość czat wynosi 1—2 km od przedniego skraju, to jednak w dogodnych warunkach terenowych przy możności wzmocnienia ich zaporami, odległość ta może być zwiększona, co z kolei pozwoli wykorzystać 3—4 linie wstrzymujące — dając zysk na czasie.

Ryc. 2 pokazuje przykład wzmocnienia czat zaporami. Układ zapór na przedpolu i w lukach linii czat powinien wynikać:

a) z konieczności zwiększenia odporności na poszczególnych liniach;
b) z możliwości wykorzystania zapór jako osłony przy odejściu;



Ryc. 2.
Przykład wzmocnienia czat zaporami.

c) z konieczności utrudnienia nieprzyjacielowi odcięcia poszczególnych członów czat.

Z pewnością czołowe elementy nacierającego będą wyposażone w T. K. lub czołgi, którymi będzie on dążył do przyśpieszenia zniszczenia czat i rozpoznania bojowego obrony. Wymaga to wykonania zapór przeciwpancernych na korzyść czat. Wynika stąd wniosek, że koniecznym jest na korzyść czat:

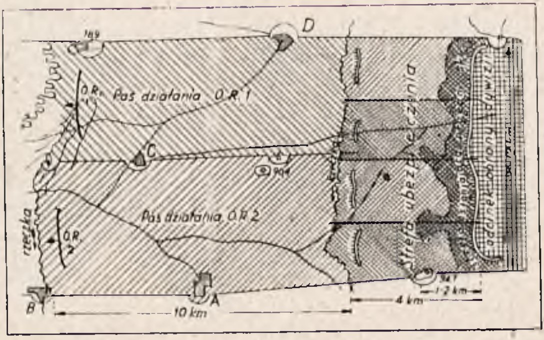
1) wykonać zapory z min przeciwpancernych, na inne bowiem nie pozwoli brak czasu;
2) zastosować szeroko zniszczenia na drogach.

Zastosowanie zapór w ramach dywizji strzelców przy zawczasu organizowanej obronie.

W tego rodzaju warunkach na dalekie przedpole dywizji zostają wyrzucone albo oddziały rozpoznawcze, albo też wydzielone, które walcząc z nieprzyjacielem potrafią go powstrzymać nieraz na znaczny okres czasu.

Łatwo stąd wyciągnąć wniosek o konieczności wykorzystania przez oddziały wydzielone (lub O. R.) zapór jako jednego ze środków zdolnych przeciągnąć walkę dając tym zysk na czasie.

Ryc. 3 przedstawia ogólny schemat zastosowania zapór w ramach dywizji przy wysłaniu dwóch oddziałów rozpoznawczych.



Ryc. 3.

Strefy zapór przed odcinkiem obronnym dywizji.

W takim wypadku autor podkreśla konieczność użycia możliwie dużego wysiłku do wykonania zapór w strefie między linią czat i przednim skrajem.

Do tego celu uważa on, że należy szeroko użyć piechoty z odwodów, a nawet miejscowych lub dowiezionych cywilnych robotników. Zapory, które oni mogliby wykonywać, to zapory przede wszystkim drogowe, jak: przekopy, orka dróg, zawały, zasieki, przeszkody z drutu itp.

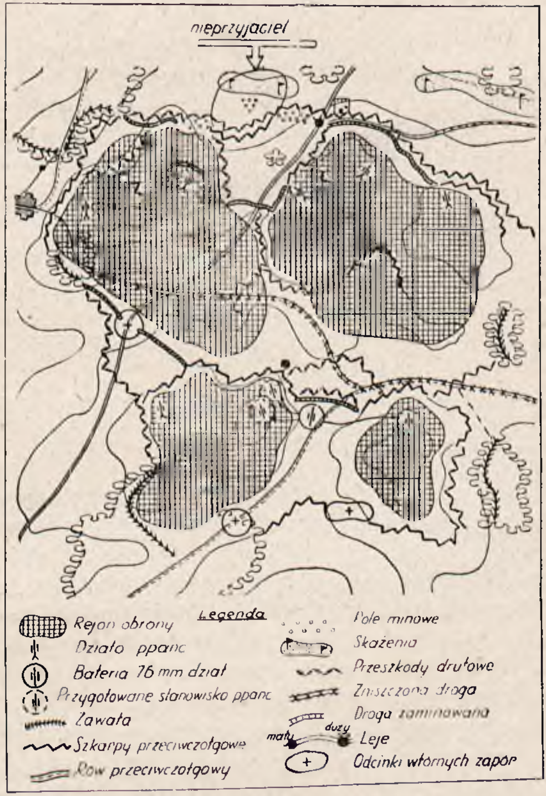
Dążność do przedłużenia walki oddziałów wydzielonych (O.R.) wymaga urządzenia zapór od razu na kilku liniach. Dlatego też siły i środki dzielą się na dwa rzuty wykonujące prace jednocześnie na różnych głębokościach. Ponad to do wykonania zapór zamykających drogi odejścia wyznacza się patrole saperskie.

Obrona przeciwczolgowa prócz ogniowej polegać będzie ponadto na zastosowaniu min przeciwczołgowych, jako zasada, ponadto urządzenie fugasów automatycznych, zawał itp. wymagających jednak minimum czasu.

Zasady stosowania zapór w głębi obrony.

Użycie przez nieprzyjaciela czołgów specjalnie zwiększa znaczenie zapór i przeszkód umieszczonych w głębi pozycji obrony, ponieważ one będą w tym wypadku silnym środkiem, który może nie dopuścić do otoczenia taktycznego oddzielnych ognisk i środków obrony.

Szczególnie ważnym będzie posiadanie ueszelonowania w głąb zapór i przeszkód przeciwpancernych. Załamane natarcie czołgów



Rys. 4.

Zapory i przeszkody na odcinku obronnym batalionu.

równoznaczne jest dla nacierającego z całkowitym niepowodzeniem chociażby na czas potrzebny do zorganizowania nowego natarcia. Prócz tego każde odparte natarcie odsłania obrońcy plan działania przeciwnika.

Cały szereg autorów wojskowych różnych krajów dochodzi do wniosku konieczności organizowania w głębi pozycji r e j o n ó w p r z e c i w c z o ł g o w y c h dla ochrony taktycznych kluczy pozycji, grup przeciwuderzeniowych, odwodów itp. Rejony przeciwczołgowe stanowią całość zamkniętą środkami obrony przeciwczołgowej, a więc naturalnymi, ogniowymi i saperskimi.

Ryc. 4 przedstawia schematycznie batalion sowiecki ugrupowany w formie punktów przeciwpancernych — w obronie.

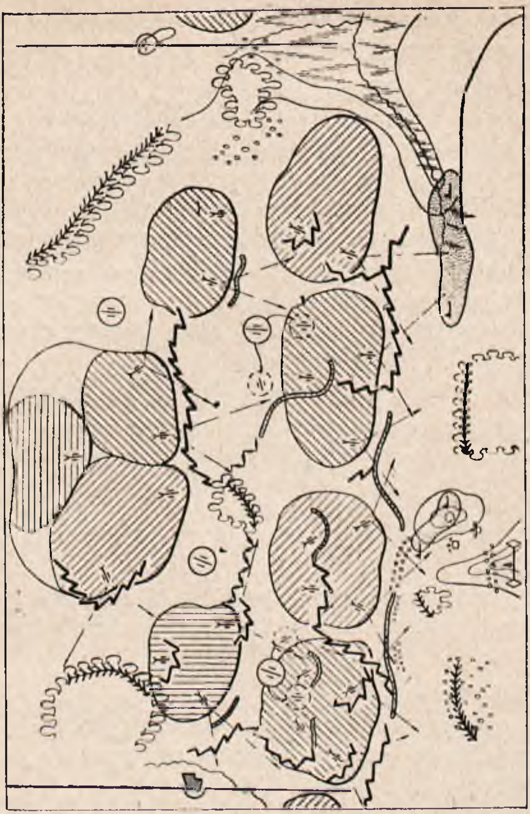
Na ryc. 5 przedstawiono całość zapór przeciwpancernych w ramach sowieckiej dywizji w obronie. Autor czyni uwagę, że przedni skraj, tam gdzie nie jest osłonięty naturalną przeszkodą, musi w całości stanowić linię przeciwpancernych zapór i przeszkód. Ponad to przeciwczołgowe zapory przedniego skraju powinny być pod ogniem czołowym artylerii przeciwczołgowej, jak również pod ogniem flankującym ciężkich i ręcznych k.m. — a ż e b y n i e p o z w o l i ć p i e c h o c i e u s u w a ć z a p o r y l u b t e ż w y k o r z y s t a ć j e j a k o s t a n o w i s k a o g n i o w e c z y t e ż s z t u r m o w e.

Ogniowe środki obrony przeciwczołgowej przeznaczone do ognia nawprost powinny być osłonięte przeszkodami przeciwczołgowymi na odległość 200—300 m.

We współczesnej obronie drugie rzuty batalionów walczących walczyć będą z nieprzyjacielem przeważnie ogniem, ponieważ przeciwuderzenie kompanią piechoty w większości wypadków będzie niecelowe. Na wysokości tych kompanii i głębiej będzie grupowała się artyleria bezpośredniego wsparcia, wypływa stąd konieczność osłony drugiego rzutu batalionów, stanowisk artylerii, stanowisk działek przeciwpancernych — drugą linią zapór i przeszkód przeciwpancernych, albo co jeszcze lepsze — stworzeniem rejonu przeciwczołgowego.

Stanowiska artylerii ogólnego działania powinny być osłonięte przeszkodą przeciwpancerną szczególniej pewną.

Bataliony drugiego rzutu, stanowiska odwodów lub zgrupowań do przeciwnatarć muszą być rozlokowane w niedostępnym z natury terenie dla uderzenia czołgów, da to możność zachowania ich w ca-



Rys. 5.
Schemat obrony przeciwczołgowej dywizji strzelców.
Oznaczenia takie same, jak na ryc. 4.

łości do ich zadań i wymagać będzie minimum robót na wykonanie (uzupełnienie) zapór i przeszkód przeciwpancernych.

Z ryc. 5 widać, że przy normalnej obronie (pewnej z punktu widzenia obrony przeciwczołgowej) na kierunkach natarcia czołgów nieprzyjaciela należy stworzyć 3—4 linie przeszkód.

Ilość robót ziemnych przeciwczołgowych wydatnie się zmniejszy jeśli będzie w dyspozycji odpowiednia ilość min przeciwczołgowych.

Należy pamiętać jednak o tym, że użycie min (rozłożenie) w głębi pozycji może nastąpić li tylko za zgodą dowódcy dywizji z dokładnym oznaczeniem rejonów gdzie i kiedy wolno to wykonać. Zapas min przeciwczołgowych do czasu ich wykorzystania powinien znajdować się rozrzucony luzem w laskach, wąwozach itp. w odległości nie większej niż 300—500 m od miejsc projektowanego ich użycia.

O przeszkodach przeciw piechocie nic nowego autor nie wysuwa. Zwraca tylko uwagę, że w głębi obrony najkorzystniej jest stosować mało widoczne przeszkody drutowe, przeszkody elektryzowane, zasieki i oplatanie skrajów leśnych drutem.

Drogi w strefie obrony, jeśli nie będą potrzebne dla obrońcy, a mogą być wykorzystane przez nieprzyjaciela przy werwaniu się i rozwijaniu powodzenia, należy zawczasu niszczyć.

Praca dowództwa w zastosowaniu bojowych zapór.

Decyzję co do zastosowania zapór pobiera dowódca taktyczny (dowódca dywizji w ramach w.j.) jednocześnie określając zakres tych zapór.

Ponadto musi on określić:

1) co osłaniać zaporami, czy tylko przedni skraj, czy też głęboką strefę, zaczynając od wykorzystania zapór przez oddziały wysunięte na przedpole;
2) jakie zapory wykonywać — przeciwczołgowe czy też wyłącznie przeciw piechocie;
3) jakie oddziały najlepiej do tego celu wykorzystać — czy tylko specjalne (saperzy, chemicy) czy też zdąży jeszcze coś zrobić i piechota.

Im więcej jest czasu na wykonanie zapór, tym szerzej należy do tego celu angażować piechotę. Im mniej czasu, tym więcej trzeba będzie amunicji wybuchowej i przeszkód przenośnych. Ogólnie można określić następujące ramy:

a) zapory wykonane przy pomocy piechoty dają należyty skutek jeśli dysponuje się czasem nie mniejszym niż 1 roboczy dzień;

b) zapory saperskie na niegłębokich strefach; (3—4 km) można przygotować w ciągu 4—6 godzin.

Organizacja i wykonanie rozpoznania.

W tym punkcie autor zwraca uwagę, że szerokość odcinka obronnego dywizji (10—12 km) oraz bardzo znaczna głębokość do 20 i więcej km, wymagać będzie na samo rozpoznanie od 4 godz. do całego dnia czasu. Dla tego też radzi rozpoznanie przeprowadzać 2—3 grupami rozpoznającymi równolegle i jednocześnie. Rozpoznanie prowadzi np. dowódca dywizji — jedną grupę, a szef sztabu — drugą. W skład pierwszej wejdą: szef oddziału operacyjnego, dowódca artylerii dywizji oraz dowódca saperów i chemików.

W skład rozpoznania szefa sztabu wchodzą albo zastępcy wymienionych wyżej, albo też dowódcy specjalnych oddziałów. Strefy położone na skrzydłach lub na tyłach mogą być rozpoznawane przez oficerów wyznaczanych z dowództwa dywizji lub oddziałów.

Jako zasada —rozpoznanie zaczyna się od czoła, od strony nieprzyjaciela.

Dowódca rozpoznający koryguje przedwstępną decyzję w terenie, dzieli zadania na poszczególne bronie.

Współdziałanie — zapór — ognia i manewru.

Decyzja operacyjna lub taktyczna jest źródłem wszystkich wypływających z niej zagadnień i uzgodnień. Przed rozwiązaniem ich należy znać myśl przewodnią bitwy, rejony najsilniejszego oporu, najbardziej niebezpieczne kierunki i odcinki oraz środki jakimi mają być w zasadzie zamknięte.

Pod tym warunkiem można będzie zgrać działania piechoty, artylerii, saperów, chemików i innych środków przy wykonaniu zadania postawionego przez dowódcę dywizji.

Dowódcy oddziałów saperskich (dowódca saperów dywizji, dowódca saperów pułkowych, dowódcy saperskich pododdziałów) praktycznie rozwiązują następujące zagadnienia:

a) z dowódcami artylerii określają niezbędne do manewru i działania artylerii — drogi z punktu widzenia wykonywania na nich zapór, ewentualnych przejść w zaporach itp.;

b) z dowódcami piechoty określają rejony, miejsca i typy zapór, które wykonują saperzy, jak również zapory wykonywane przez pie-

chotę, wymagające zaminowania. Stąd wyłania się zakres saperskich robót zaporowych jak w czasie tak też i przestrzeni jako podstawa do podziału sił i środków.

Szczegółowo musi być przepracowane rozwiązanie przeciwczołgowego zorganizowania całego odcinka obrony.

Rozwiązanie to musi łączyć, z punktu widzenia ppanc. w całość, ognie artylerii, zapory przeciwpancerne, przeszkody przeciw piechocie osłaniające zapory i ogień broni maszynowej.

Przytoczone wyżej streszczenie nie ma w sobie żadnych cech rewelacji czy też jakiegoś wzoru godnego do ślepego naśladownictwa. Wskazuje ono jednak na to, że sąsiedzi nasi wschodni w literaturze swojej, a więc i w życiu, udzielają znaczną uwagę zagadnieniu zapór w obronie.

Okres zimowy, a z nim intensywniejsza praca aplikacyjna, może niejednokrotnie poruszająca zagadnienie obrony, pozwoli nie jednemu z Czytelników sprawdzić o ile poglądy autora sowieckiego są słuszne i godne uwagi, a ile jest w nich „pobożnych tylko życzeń". Dla braku miejsca nie oceniam poglądów na zagadnienia zastosowania zapór w obronie, a podaję je w formie w jakiej je ujął saper sowiecki.

12.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektrotecznicz-ny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd

Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.*; Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Woorużenie — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *B. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Enginer — *Mil Eng.*

1. ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE, OGÓLNE.

Uwagi o wpółdziałaniu saperów z innymi broniami. Gen. Coppens. — Bul. Belg. Zeszyt 6/38. *(Pomimo zaszłych zmian w użyciu poszczególnych broni, sprawa współdziałania saperów ciągle jeszcze jest zaniedbywana).*

Rozpoznanie dróg przez pionierów. Por. B. Horoch. — Prz. Piech. Zeszyt 8/38. *(Konieczność saperskiego rozpoznania dróg i sposób przeprowadzania tego rozpoznania).*

Użycie saperów w walce obronnej, w okresie przygotowania natarcia i w czasie samego natarcia. Banelli. — Riv. Art. Gen. Zeszyt lipiec—sierpień/38. *(Zastosowanie pól minowych w obronie, ilość min, które może ułożyć pluton, sposób transportu i rozstawienia tych min).*

2. PRZEPRAWY.

Przejście przez zamarznięte rzeki. Płk inż. W. Hajek. — Voj. Rozhl. Zeszyt 7—8/38. *(Grubość lodu potrzebna do przejścia wojsk, oraz sposoby ułatwiające szybsze powstawanie powłoki lodowej w czasie mrozów).*

Forsowanie rzek. Dyw. Kom. Karbuszew. — Mil. Woch. Zeszyt 15/38. *(Podaje opis sprzętu potrzebnego do forsowania za „Krasnaja Zwiezda" z dnia 5.IX. b. r.).*

Francuskie poglądy na natarcie przez rzekę. — Mil. Woch. Zeszyt 16/38. *(Konieczność zdobycia przedmościa poprzedza właściwe natarcie przez rzekę, które musi być bardzo starannie przygotowane, zarówno pod względem taktycznym, jak i materiałowym).*

Natarcie przez rzekę bez sprzętu mostowego. Gen. A. Urbański.— Mil. Woch. Zeszyt 19/38. *(Natarcie śląskiej dywizji przez Bug pod Sokalem w lipcu 1915 roku).*

3. FORTYFIKACJA.

Linia Maginota. H. Hieber. — D. Wehr. Zeszyt 42/38. *(Opis fortyfikacji wybudowanych na wschodniej granicy Francji, według sprawozdawcy belgijskiego).*

Doświadczenia wojenne z walk o forty. Płk Dittmar. — Mil.

Woch. Zeszyt 18/38. *(Opis walk o fort Vaux w czasie bitwy werduńskiej).*

Beton wibrowany. Inż. L. Suwalski. — Cem. Zeszyt 9/38. *(Techniczne zalety i własności betonu wibrowanego).*

Zagadnienie cementów specjalnych do zapór wodnych. — Cem. Zeszyt 9/38. *(Zasadnicze własności jakie powinien posiadać cement użyty przy budowlach wodnych).*

Morskie budownictwo w Gdyni w ostatnim pięcioleciu. Inż. St. Hückel. —Ż. Techn. Zeszyt 7—8/38. *(Konstrukcja i sposób wykonania nadbrzeżnych budowli w porcie gdyńskim).*

4. KOMUNIKACJE.

Wojskowe kolejki linowe z linami zakotwiczonymi na obu końcach. Bulluschi. — Riv. Art. Gen. Zeszyt lipiec—sierpień/38. *(Dalszy ciąg technicznego opisu podanego w zeszycie poprzednim).*

Sieć drogowa i potrzeby wojska. Ppłk Montigny. — R. Mil. G. Zeszyt sierpniowy/38. *(Zniszczenie obiektów drogowych zatrzymuje ruch wojska na dłuższy czas potrzebny na odbudowę, mosty mogą być zastąpione tunelami pod rzekami osłonionymi fortami).*

Mosty spawane na autostradach niemieckich. St. Bryła. — Prz. Techn. Zeszyt 21—22/38. *(Konstrukcja i rodzaje mostów na niemieckich autostradach).*

Elektryfikacja kolei wołskich. W. M. — Inż. Kol. Zeszyt 11/38. *(Krótka statystyka przeprowadzonej w ostatnich latach elektryfikacji kolei włoskich).*

Jednokołowy popychacz wagonów „Ilo" T. K. — Inż. Kol. Zeszyt 11/38. *(Opis świeżo wprowadzonego na niemieckich kolejach wózka do przetaczania wagonów kolejowych).*

Ochrona przed rdzą mostów stalowych na kolejach niemieckich. B. K. — Inż. Kol. Zeszyt 11/38. *(Różne sposoby pokrywania powierzchni stalowych, celem ochrony przed rdzewieniem).*

Morskie znaki żeglugowe. L. Mistat. — Ż. Techn. Zeszyt 7—8/38. *(Opis różnych rodzai sygnalizacji i sposobu ich zainstalowania).*

5. OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Zagrożenie lotnicze i obrona przeciwlotnicza. Por. A. Salwade.— Schw. Mon. Zeszyt 11/38. *(Dalszy ciąg artykułu z zeszytów poprzednich — ostrzeliwanie samolotów przy pomocy artylerii i broni maszynowych).*

Wytyczne do układania ćwiczeń aplikacyjnych z opl. ośrodków cywilnych. Gen. Dillenburger. — Gaz. L. Zeszyt 10/38. *(Szereg cennych wskazówek dających możność planowego ułożenia ćwiczeń opl.).*